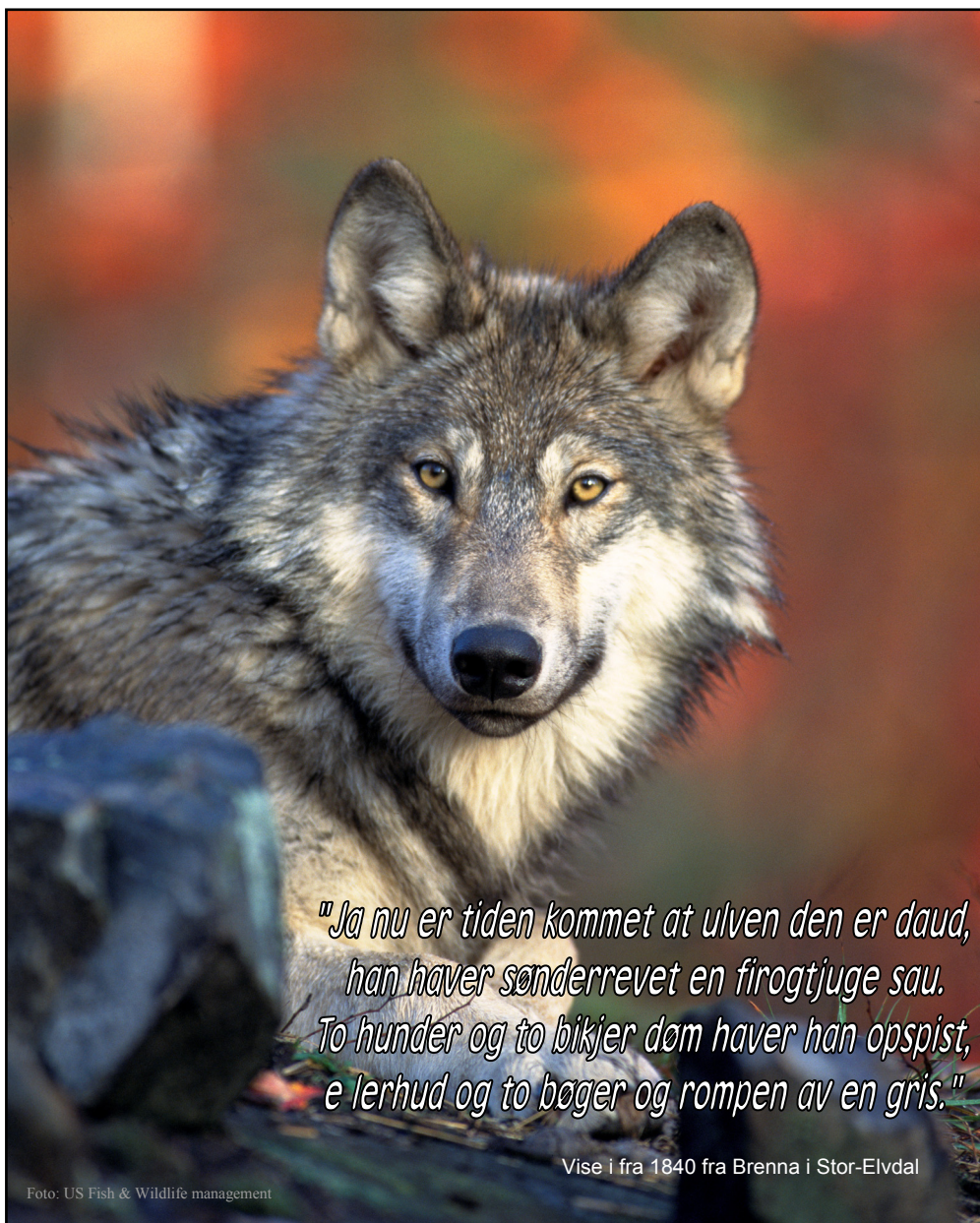


**Bevegelsesmønster hos radiomerket ulv  
(*Canis lupus*) i Østfold, Norge 2000–2001**

Cand.scient. oppgave  
Ida Glemminge Jarnæs  
2005

Eksperimentell atferds- og populasjonsbiologi  
Biologisk institutt  
Universitetet i Oslo



*"Ja nu er tiden kommet at ulven den er daud,  
han haver sønderrevet en firogtjuge sau.  
To hunder og to bikjer døm haver han opspist,  
e lerhud og to bøger og rompen av en gris."*

Vise i fra 1840 fra Brenna i Stor-Elvdal

Foto: US Fish & Wildlife management

## Forord

Først av alt en stor takk til mine veiledere Olav Hjeljord, Universitetet for miljø- og biovitenskap, og Ivar Mysterud, Universitetet i Oslo, som har muliggjort denne oppgaven. Takk for all hjelp og oppmuntring gjennom denne prosessen. Oppgaven har vært en del av Skandulv-prosjektet, og de praktiske delene av feltarbeidet, som leie av bil og bensin, har blitt finansiert via prosjektet.

For å utføre feltarbeidet var det svært mange personer involvert, uten disse hadde aldri intensivpeilingene blitt gjennomført. Jeg er en takk skyldig til både studenter fra NLH og andre som bidro til intensivpeilingene. I feltperioden fikk jeg fleksibel losji ved Østfold Sivilforsvarsleir. Jeg er svært takknemlig overfor leirpersonalet for hyggelige opphold ved leiren. I en periode fikk jeg låne en bil av mine foreldre til å benytte i felt. Dette kom godt med. Vil gjerne få takke Lene for at hun ble med som selskap på en peilevakt. Det ble en uvanlig innholdsrik dag, og det er flott å kunne dele slike spesielle opplevelser med andre. Noe av det som gjorde feltarbeidet spesielt var også møte med lokalbefolkningen. Jeg vil benytte denne anledningen til å takke alle de menneskene jeg kom i kontakt med langs landeveien, for interessante samtaler og hyggelige kaffekopp-invitasjoner.

I forbindelse med GIS-analysen ga Anne Sofie Vold meg mange gode tips i starten. Jeg hadde også et opphold ved Grimsö forskningsstasjon i Sverige. Over flere dager fikk jeg uvurderlig hjelp av Peter Jaxgård til å sette meg inn i GIS og den spesifikke metoden benyttet i denne oppgaven. Takk til Peter for at han tok seg tid til å hjelpe meg, samt tilpasse sorteringsverktøy etter mine data. Statens Kartverk har vært behjelpelige med utlån av kartdata til analysene i denne oppgaven. En takk til Ruben og Mette på Gjøkeredet for hyggelig selskap på avdelingen på Blindern. Jeg har også lyst til å nevne Alexander Moxnes ved miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Buskerud. Alexander var med på å øke min GIS forståelse, samtidig som alle på miljøvernavdelingen ga meg et sårt tiltrengt år med et annet fokus, samt erfaringer jeg har tatt med meg i utformingen av denne oppgaven.

Til sist en uforbeholden, rungende og evigvarende takk til min kjære Tom for at du har støttet meg på alle tenkelige måter gjennom hele denne prosessen. Tro det eller ei, men nå er én epoke definitivt over, og vi står på randen til å ta fatt på livets største og mest spennende utfordring. Jeg er utrolig glad for å gjøre dette sammen med nettopp deg!

Kongsberg, 13. mai, 2005

Ida Glemminge Jarnæs

## Sammendrag

Ulvens (*Canis lupus*) områdebruk, døgnrytme og bevegelsesmønster i forhold til menneskelig aktivitet og infrastruktur ble studert i Østfold fylke, 3-6 mil sør for Oslo. Studieområdet er et skog- og jordbruksområde med en del bebyggelse, tettsteder, kulturlandskap, infrastruktur og tilhørende menneskelig aktivitet. Befolkningstettheten i området er 23,7 personer per km<sup>2</sup>. Ulven hadde rik tilgang på hjortevilt innenfor området. Datamaterialet som er benyttet i oppgaven er samlet inn ved intensive radiopeilinger av en stasjonær radiomerket hannulv fra Moss/Våler-flokken. Peilingene ble gjennomført døgnet rundt i ti dager i ti forskjellige perioder fra mai 2000 til oktober 2001.

Ulvens totale hjemmeområde ble estimert til 682 km<sup>2</sup>. Ulven benyttet mindre områder av reviret under hiperperioden i mai, og gradvis større områder utover høsten og vinteren. Ulven viste et klart aktivitetsmønster. Den beveget seg generelt mindre om dagen og mer om natten da det var mørkt og den menneskelige aktiviteten var lav.

Ved hjelp av GIS ble ulvens bevegelser analysert i forhold til de ulike fysiske objektene veier, bebyggelse, jordbruksareal, myr, innsjø og elver. Ulven benyttet de menneskerelaterte objektene (veier, bebyggelse og jordbruksareal) mindre enn forventet ved tilfeldige bevegelser, spesielt på dagtid. Unntaket var ulvens bruk av skogsveier som tilsvarte et tilfeldig bevegelsesmønster gjennom døgnet om sommeren og høsten, og oppsøkende dag og natt om vinteren. De naturlige objektene myrer, innsjøer og elver benyttet ulven jevnt fordelt på døgnet eller noe mer på dagtid, og antall posisjoner var flere enn eller tilsvarende det som var forventet ved tilfeldige bevegelser. Ulven oppsøkte områder med myr gjennom hele året, spesielt på dagen.

Bevegelsesmønsteret til ulven var relativt stabilt gjennom året. Ulvens valg og bruk av hjemmeområde reflekterte ulvens detaljerte kjennskap til omgivelsene, inkludert lokaliteten og rytmen til den menneskelige aktiviteten. At ulven kun var aktiv ved bebyggelse om natten, og at den unngikk alle trafikkerte veier på dagtid, var tilpassninger til å leve i et område med høy befolkningstetthet. I motsetning til døgnrytmen hos ulv i andre revir, som er dagaktive, var ulven i ro på dagen og aktiv om natten, mest sannsynlig for å minimalisere sannsynligheten for kontakt med mennesker.



## Summary

Range use, day/night activity and movement patterns in relations to human activity, of a radio collared wolf (*Canis lupus*) were studied in Østfold County, Norway. The area lays 30-60 km south of Oslo, and is characterized by wood and agricultural land with high road and human settlement density, and is greatly influenced by human activity. The area has a population density of 23.7 persons per km<sup>2</sup>. Moose (*Alces alces*) were abundant as prey for the wolf. The movement patterns were studied using radio telemetry data from a stationary male wolf from the Moss/Våler-pack. The material was sampled during 10 intensive field periods of 10 days when the wolf was tracked both day and night, from May 2000 to October 2001.

The total home-range used was estimated to be 682 km<sup>2</sup>. Range-use varied throughout the year. The smallest range was used during the breeding season. The observed home-ranges increased in autumn and winter. The wolf showed a nocturnal activity pattern.

Using GIS (Geographic Information Systems), the movements in relation to roads, buildings, agricultural land, marshland, lakes and rivers was analyzed. The wolf avoided the elements associated with human activity (roads, buildings and agricultural land), especially at daytime. The only exception was the use of forest roads, which was consistent with a random movement pattern day and night during summer and autumn. In the wintertime the wolf sought out forest roads day and night. The wolf's use of natural objects; marshland, lakes and rivers was evenly divided between day- and night-time. The number of positions was more or the same as is expected from random movements. The wolf sought out marshland throughout the year especially during day-time.

The movement pattern of the wolf was relatively stable the whole year. The wolf's use of and choice of home range reflects its intimate knowledge of its surroundings, including the rhythm and localisation of human activity. The facts that the wolf was only active during night-time around human settlements and avoided all trafficked roads in the day were adaptations for life in an area of high population density. The wolf was resting during day-time and active at night, as apposed to the day/night activity of wolves in other territories that are active during the day-time. This nocturnal activity pattern minimized the possibility of encountering humans.

# Innholdsfortegnelse

<b>1 Innledning</b>	<b>1</b>
<b>2 Material og metode</b>	<b>3</b>
2.1 Studieområde og forsøksdyr	3
2.2 Peileteknikk	4
2.3 Analyse ved hjelp av geografiske informasjonssystemer	6
<b>3 Resultater</b>	<b>13</b>
3.1 Ulvens bevegelser på veier	13
3.1.1 Skogsvei	15
3.1.2 Privatvei	16
3.1.3 Kommunalvei	17
3.1.4 Fylkesvei	19
3.1.5 Riksvei	19
3.1.6 Europavei	19
3.2 Ulvens bevegelser i forhold til bebyggelse	19
3.2.1 Lav tetthet av bebyggelse	22
3.2.2 Middels tetthet av bebyggelse	22
3.2.3 Høy og ekstra høy tetthet av bebyggelse	22
3.3 Ulvens bevegelser på jordbruksareal	24
3.3.1 Jorder under 20 mål	26
3.3.2 Jorder 20-49 mål	27
3.3.3 Jorder 50-99 mål	27
3.3.4 Jorder 100-169 mål	27
3.3.5 Jorder 170-250 mål	27
3.3.6 Jorder over 250 mål	28
3.4 Ulvens bevegelser i forhold til myr	30
3.5 Ulvens bevegelser i forhold til vann	32
3.5.1 Innsjø	34
3.5.2 Bekk under 500m	36
3.5.3 Bekk og elv 500-1000m	36
3.5.4 Elv over 1000m	36
<b>4 Diskusjon</b>	<b>39</b>
4.1 Ulvens bevegelser på veier	40
4.2 Ulvens bevegelser i forhold til bebyggelse	42
4.3 Ulvens bevegelser på jordbruksareal	43
4.4 Ulvens bevegelser i forhold til myr	44
4.5 Ulvens bevegelser i forhold til vann	45
4.6 Konklusjon	47
<b>5 Litteratur</b>	<b>49</b>
<b>Vedlegg</b>	<b>52</b>

## 1 Innledning

Tidligere hadde ulven (*Canis lupus*) en vid, global utbredelse som strakte seg over det meste av den nordlige halvkule. I Norge var ulven en naturlig del av faunaen i hele landet, men den varierte i perioder i antall og utbredelse.

Det fantes lokalt finansierte jaktpremieordninger for ulv i Norge fra 1730- åra. Året etter at en ny jaktlov ble vedtatt i 1845 (*"Lov om Utryddelse af Rovdyr og Fredning af andet Vildt"*), ble en statlig finansierte jaktpremie innført. Fellingsstatistikk kan bli sett på som en indikator for en bestands utbredelse og størrelse. I de 18 årene fra 1846-63 ble det i hele Norge utbetalt premie for nær 3800 ulv, gjennomsnittlig 208 for året (Statistisk Sentralbyrå 2004). Sør-Norge sto for ca. 3200 av premiene, mens de tre nordligste fylkene kun hadde rundt 600 av disse premieutbetalingene. En del premier ble utbetalt på feil grunnlag, fjellrevvalper ble f.eks. utgitt for å være ulvevalper (Johnsen 1947).

I Østfold fylke viser jaktstatistikken at det også her var vanlig med ulv på 1800-tallet. I perioden 1846-1860 ble det utbetalt jaktpremie for 92 ulv felt i fylket (Johnsen 1947). På 1860-tallet sank antall utbetalte jaktpremier i Norge brått, noe som tyder på en markant reduksjon i ulvebestanden. Tall fra Statistisk Sentralbyrå viser at det i perioden 1864-1899 ble utbetalt 47 årlige premier, mens det i perioden 1900-1950 ble utbetalt færre og færre premier for hvert år, i gjennomsnitt for 19 ulv i året. Mellom 1950 og 1966 ble det år om annet registrert én eller to ulver skutt. Ulven ble fredet i Norge i 1972, og i perioden 1967 til 1979 ble ingen avgang av ulv registrert.

Den siste kjente ynglingen av ulv i Skandinavia før fredningen, var i 1964, og fra 1965 var ulven funksjonelt utryddet fra både Norge og Sverige. Så fulgte en periode med kun en og annen ubekreftet observasjon av ulv. Først i 1978 ble det igjen dokumentert yngling av ulv på den skandinaviske halvøya, denne gang i Nord-Sverige. Deretter var det en yngling i 1983 på svensk side av grensen ved Finnskogen. For hvert år siden (med unntak av 1986) ble det dokumentert yngling av ulv på den Skandinaviske halvøya, hovedsakelig på svensk side (Wabakken *et al.* 2001). Yngling på norsk side (Koppang) ble først bekreftet i 1997 (Solberg *et al.* 2003). Gjennom hele åttitallet var totalbestanden stabil på under ti dyr, men gjennom 1990-tallet hadde bestanden en betydelig årlig tilvekst på omkring 25 % (Aronson *et al.* 2003). Bestandsutviklingen i den skandinaviske ulvebestanden siden 2000 betegnes som nær stagnasjon eller i svak vekst, og for vinteren 2003/2004 ble bestanden anslått til 101-120 ulver (Wabakken *et al.* 2004).

Genetiske analyser gjennomført av Vilá med flere (2002) har vist at dagens skandinaviske ulv med stor sannsynlighet ikke er etterkommere av den "historiske" ulvebestanden i Skandinavia. Analysene viste at tre ulike ulver dannet grunnlag for hele

bestanden, og at disse dyrene med nær 100 % sikkerhet kom fra bestanden av ulv ved grensetraktene mot Finland og Russland. Kun ett innvandrende ulvepar utgjorde grunnlaget for bestanden fra 1978 til begynnelsen av nittitallet. Da kom en enslig hannulv fra den finsk-russiske bestanden til den skandinaviske halvøya, og med sitt bidrag av nye gener sikret trolig dette dyret bestandens videre overlevelse og vekst (Vilá *et al.* 2002).

Gjennom to hundre år har den norsk-svenske ulvebestanden gått fra å være en stor og levedyktig bestand, til å avta drastisk, forsvinne helt, for deretter å reetablere seg, og vokse til en relativt stabil men liten bestand. Samtidig har også vårt samfunn gått gjennom omfattende og gjennomgripende forandringer i holdninger, vitenskap og forskning, industri, landbruk og infrastruktur. Hva har vi mistet av kunnskap om naturen rundt oss i dette tidsperspektivet? Og hvordan har dagens ulv tilpasset seg vårt ”nye” samfunn, med veier og trafikk, arealbruk, bebyggelse og menneskelig aktivitet?

Ut fra nasjonale og internasjonale forpliktelser er ulven totalfredet i Norge, og gjennom Stortingsmelding nr. 35 *Om rovviltforvaltning* (1996-1997) og St. meld. nr. 15 (2003-2004) *Rovvilt i norsk natur* har myndighetene gitt føringer for at vi skal ha en levedyktig bestand av denne arten i vårt land. For å muliggjøre en god ulveforvaltning er det ønskelig å legge til grunn best mulig kunnskap om ulven. Nye vitenskaplige teknikker gir muligheter til nye tilnærminger og innblikk i ulvens levevis. Et skandinavisk ulveforskningsprosjekt, SKANDULV, ble igangsatt i januar 2000. Skandulvs overordnede mål er å framskaffe faktagrunnlag for en optimal forvaltning av ulv i Norge og Sverige, samt å bidra til spredning av informasjon om ulvens biologi og forvaltning til et bredt publikum (Pedersen *et al.* 2003). Gjennom dette prosjektet har ulv blitt merket og fulgt med radiotelemetrisendere og GPS-sendere i Sverige og Norge. 57 dyr har blitt registrert og merket i regi av prosjektet fra desember 1998 til februar 2004, de fleste av disse dyrene ble utstyrt med radio- eller GPS-sender.

Som en del av Skandulv, ble en hannulv radiomerket i januar 2000 i Indre Østfold. Denne ulven ble radiopeilet over en periode på ett år fra mai 2000 til oktober 2001, og datamaterialet generert av denne peilingen ligger til grunn for denne hovedfagsoppgaven.

Reviret som den radiomerkede hannulven benyttet består av et område med en del bebyggelse, tettsteder, kulturlandskap, infrastruktur og tilhørende menneskelig aktivitet. Hvordan benytter en ulv seg av sitt revir, når det er mange store og små veier, jorder og bebyggelse å forholde seg til? Formålet med dette studiet har vært å finne ut om ulven oppsøker, unnviker eller har et tilfeldig bevegelsesmønster i forhold til forskjellige fysiske objekter, samt å undersøke ulvens døgnrytme og årstidsrytme i forhold til disse objektene. Forhåpentligvis kan dette studiet utgjøre et lite bidrag til vår ”nyervervede” kunnskap om og forståelse for den skandinaviske ulven.

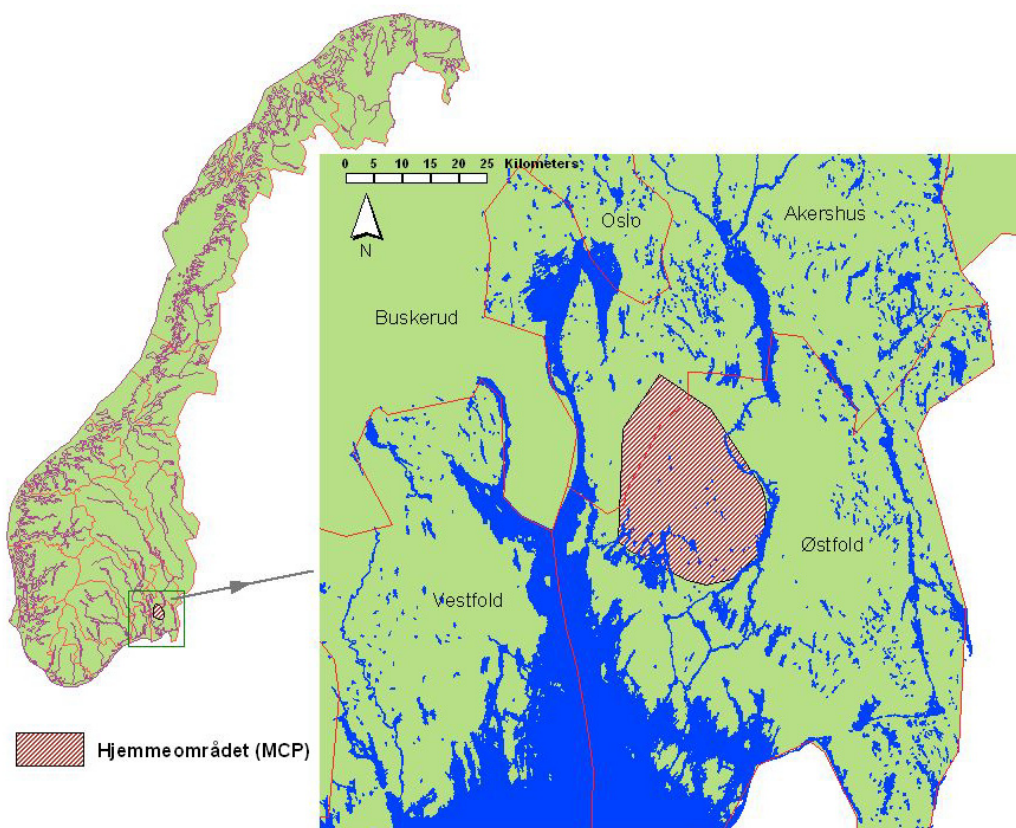


## 2 Material og metode

### 2.1 Studieområde og forsøksdyr

Studieområdet ligger i Østfold fylke i Norge. Ulvens hjemmeområde er beregnet til 682 km<sup>2</sup>, og inkluderte hele eller deler av kommunene Hobøl, Våler, Skiptvet, Spydeberg, Sarpsborg og Moss (figur 2.1). Hjemmeområdet var naturlig avgrenset av Glomma-vassdraget i øst, og Vannsjø i sørvest. Ved et par anledninger var ulven også innom Råde kommune, samt kommunene Ski, Ås og Vestby i Akershus fylke.

Studieområdet består for en stor del av skog- og jordbruksarealer med et tett nettverk av veier, og en større eller mindre grad av bebyggelse over hele området. Befolkningstettheten i området er på 23,7 personer per km<sup>2</sup>, og fordeler seg med halvparten bosatt i tettbebygde strøk, og halvparten bosatt i spredtbebygde områder. Området ligger innenfor den boreonemorale vegetasjonssonen og har et svakt oseanisk klima. Området har noen større sammenhengende skogområder dominert av bar- og blandingsskog, med enkelte innslag av løvskog. Topografien er generelt flat i området, med enkelte høydedrag opp til 255 m o.h. Ulven hadde rik tilgang på hjortevilt (elg og rådyr) innenfor området.



**Figur 2.1.** Ulvens hjemmeområde i Østfold og deler av Akershus fylke, sørøst i Norge.

I Hagforsreviret på grensen mellom Dalarna og Värmland i Sverige ble et alfa-ulvepar (ulv nr. 9802 og 9803 i Skandulvs register), samt tre hannvalper (født 1997) merket i desember 1998. Begge de voksne og to av valpene ble utstyrt med radiosendere. De to radiomerkede valpene forlot foreldrereviret våren 1999 og bega seg ut på lange vandringer. En av dem (9806) ble felt ulovlig i Småland i Sverige i januar 2000, den andre (9807) ble felt lovlig på Sørlandet i Norge i mai 2000 etter at fellingstillatelse ble gitt på grunnlag av sauetap. Alfa-paret i Hagforsreviret forsvant under omstendigheter som tyder på ulovlig jakt, hannen i januar og hunnen i august 2000. Den tredje hannvalpen som bare ble utstyrt med øremerke i Hagforsreviret i desember 1998 (9808), ble gjenfanget i Indre Østfold i Norge 27. januar 2000, og påsatt en radiosender. Ved denne merkingen hadde hannen en vekt på 43 kg, og var alfa-hann i Moss/Våler-flokken.

Alfa-hunnen i Moss/Våler-flokken var stasjonær i området fra vinteren 1998/1999. Våren 1999 fikk tisper et valpekull på fem valper som viste seg å være hybrider med hund. I løpet av to måneder våren 2000 ble to av valpene skutt av et opprettet jaktlag, en valp ble påkjørt, en ble antakelig illegalt skutt og den siste ble aldri funnet. Etter at den merkede alfa-hannen (9808) etablerte seg i reviret sammen med alfa-hunnen, fikk paret et valpekull sammen i 2000, anslått til seks valper, hvorav én ble funnet døende i september 2000. 2001 var det siste året paret hadde valper sammen, i juli ble det da observert åtte valper. Alfa-hannen var det eneste individet i Moss/Våler-flokken som var merket, og all radiokontakt med hannen opphørte i begynnelsen av november 2001. Sporinger vinteren 2001/2002 ga grunnlag for å anslå en flokk på 5-7 individ, men ingen alfa-hann. De påfølgende vintrene 2002/2003 og 2003/2004 ble kun ett ikke-revirmarkerende individ funnet ved sporinger i området, antatt å være ei tisper.

## **2.2 Peileteknikk**

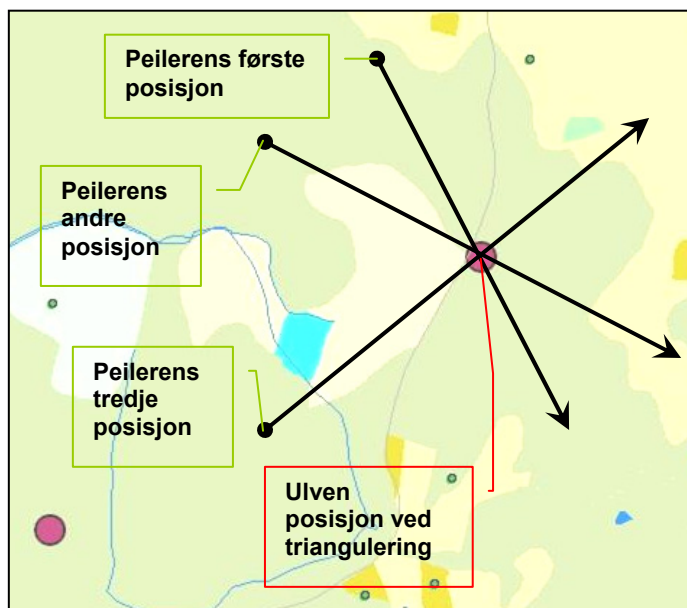
Den 27. januar 2000 ble alfa-hannen (9808) utstyrt med et Telonics radiohalsbånd. Dette gjorde det mulig å følge ulvens bevegelser. Med en Telonics TR-2 radiomottaker med håndholdt antenne ble ulven radiotelemetripeilet over en periode på ett år fra våren 2000 til høsten 2001. Totalt var det ti intensivperioder med ca ti døgn i hver. Oversikt over de ti periodenes dato og lengde finnes i tabell 2.1. Peileperiodene ble gjennomført etter et mønster fra Polen og Sverige (Musaini *et al.* 1998, Karlsson *et al.* 2001), der ulvens posisjon ble registrert ved standard telemetripeiling fra bakken en gang hvert 30. minutt døgnet rundt. Ved enkelte tilfeller mistet peiler kontakt med ulven i kortere eller lengre perioder, spesielt ved vaktskifter om morgen/kveld da ulven var i bevegelse.

Ut fra feltarbeidets lengde og omfang var flere personer involvert som peilere, der man delte døgnet i tre vakter av åtte timer. Peileren forsøkte til en hver tid å holde en avstand til ulven på minst 500-1000 meter for å minimalisere innvirkningen på ulvens adferd. Ved peiling fra høydedrag og i åpent landskap hadde radiosignalene en rekkevidde på opptil 10 km.

**Tabell 2.1.** Oversikt over tidsrom, referansemåned, varighet, antall plott før og etter lineær interpolasjon og årstid for de ulike peileperiodene.

Peile-periode	Måned	Fra dato	Til dato	Ant. døgn	Ant. plott	Ant. plott etter interpolasjon	Årstid
1	Mai	30.05.2000	06.06.2000	7	165	987	Sommer
2	Juni	25.06.2000	05.07.2000	10	357	2083	Sommer
3	Juli	25.07.2000	04.08.2000	10	308	1859	Sommer
4	August	27.08.2000	06.09.2000	10	375	2379	Sommer
5	September	19.09.2000	29.09.2000	10	378	2343	Høst
6	Desember	07.12.2000	17.12.2000	10	328	1964	Vinter
7	Januar	19.01.2001	23.01.2001	5	144	820	Vinter
8	Februar	23.02.2001	04.03.2001	10	301	1863	Vinter
9	Mars	22.03.2001	31.03.2001	10	333	1982	Vinter
10	Oktober	04.10.2001	14.10.2001	10	272	1540	Høst
Sum	10			92	2961	17820	

Radiosignaler oppfattes ulikt når et merket dyr er i ro og i bevegelse. Fra et dyr som er i ro kommer det jevne lydsignaler med jevn rytme og lydintensitet. Signalene fra et dyr i bevegelse varierer med ujevne tidsintervaller mellom lydsignalene og varierende styrke på hvert signal. Da ulven var i ro ble den triangulert ved peiling, den ble peilet fra minst tre forskjellige posisjoner, og ulvens posisjon ble anslått som det punktet på kartet der de tre linjene krysset hverandre (figur 2.2), eller



**Figur 2.2.** Triangulering er radiopeiling fra tre forskjellige retninger, der retningspilenes krysspunkt danner ulvens posisjon.

midtpunktet i den lille trekanten de tre linjene eventuelt dannet. Da ulven var i bevegelse ble den krysspeilet fra to posisjoner, etter som det ikke var tid til å ta peileretningen fra tre

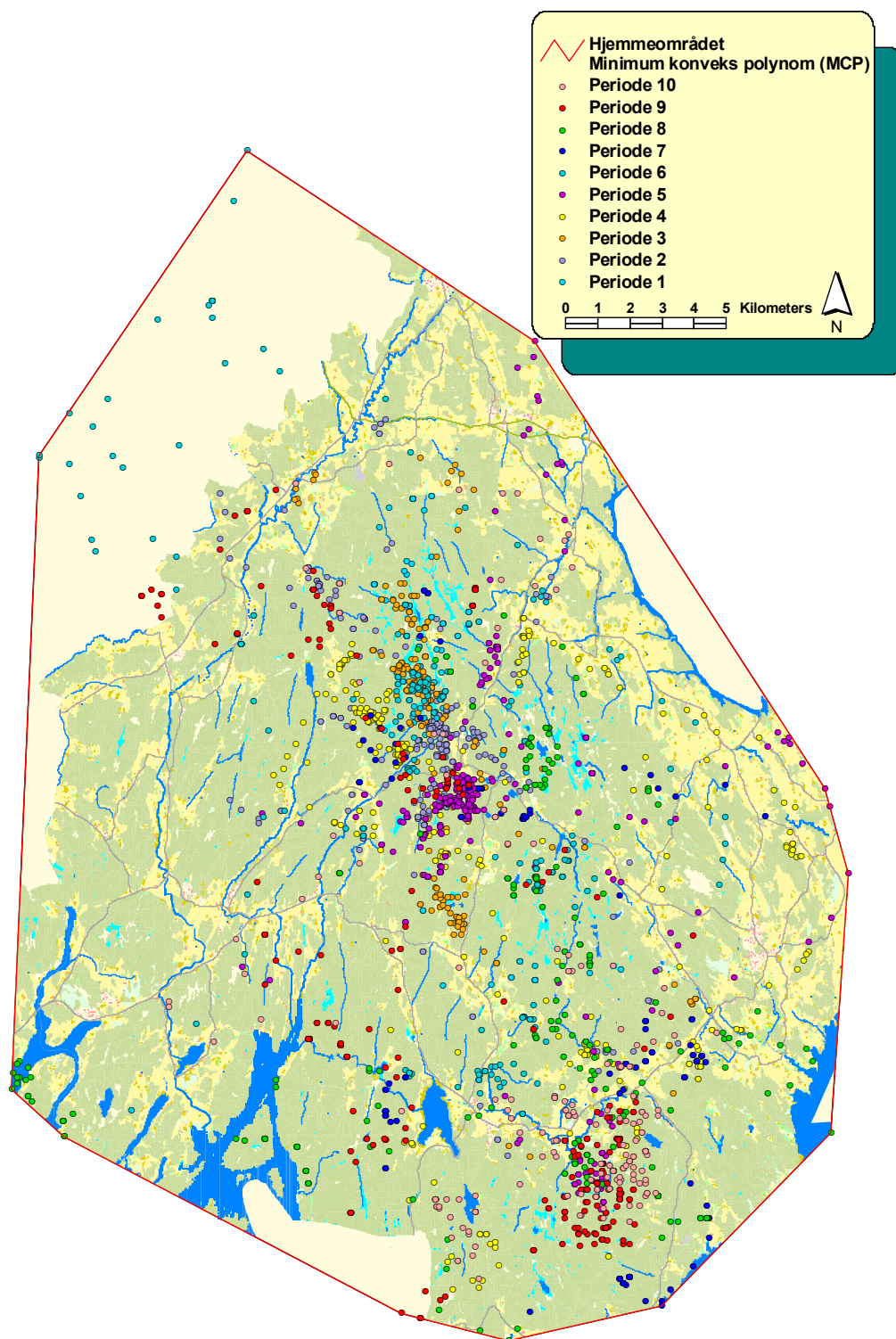
punkter før ulven hadde beveget seg vesentlig. Ulvens posisjon ble da registrert ut fra der peileretningen fra to posisjoner krysset hverandre.

## **2.3 Analyse ved hjelp av geografiske informasjonssystemer**

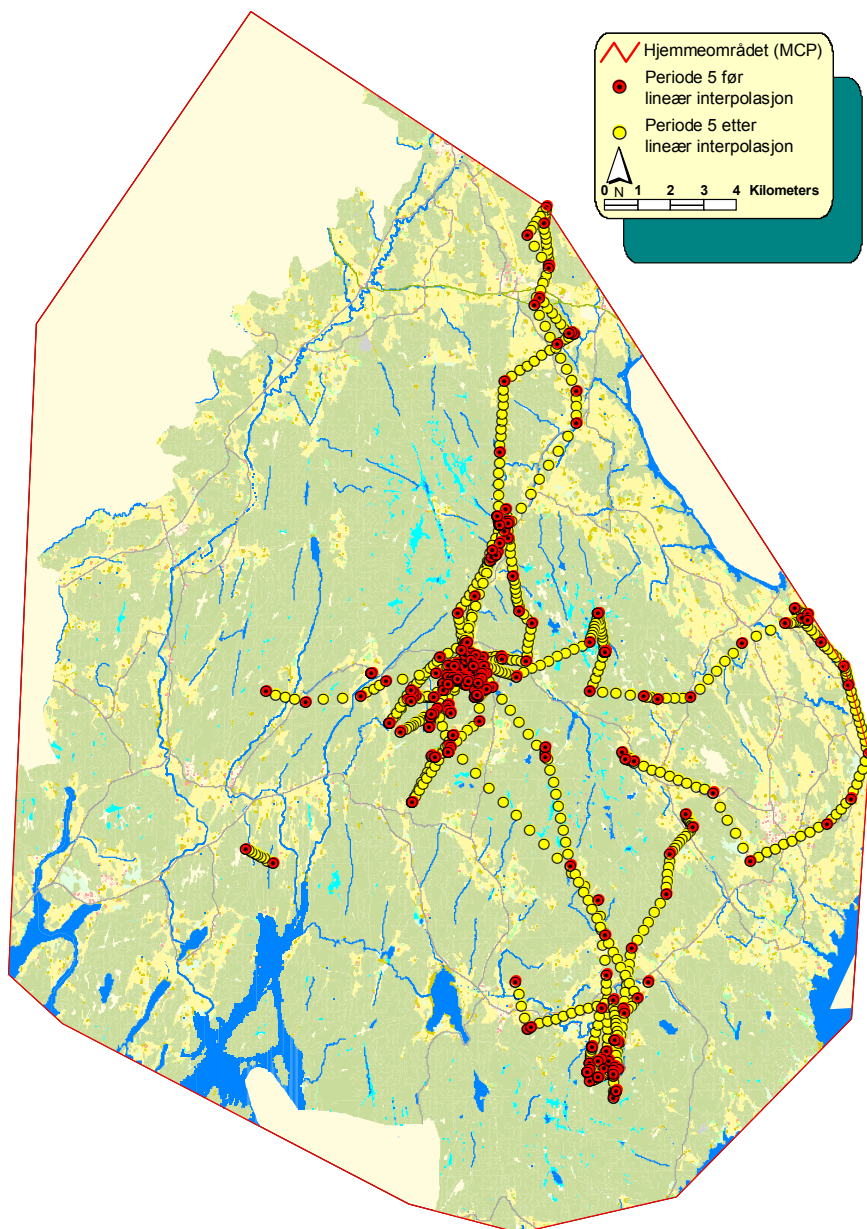
Datagrunnlaget besto av 2961 registrerte punkter for ulvens posisjoner. Alle peileposisjonene er lagt inn som digitale punkter, vist på kartet i figur 2.3. Ut fra alle disse punktene kunne størrelsen på ulvens hjemmeområde beregnes til 682 km<sup>2</sup>, som er arealet av et minimum konveks polynom (MCP) dannet av de ytterste peilepunktene slik som figur 2.3 viser (Okarma *et al.* 1998, Vold 2001).

Ettersom det ble gjennomført peilinger så ofte som hvert 30. minutt, kan posisjonene behandles som en sporløype i stedet for enslige punkter (Musiani *et al.* 1998). En rimelig rettlinjett bevegelse mellom punktene kan antas, og ved hjelp av en Excel makro utføres en lineær interpolasjon som tilfører ett punkt for hvert 5. minutt mellom de reelle halvtimes peilepunktene. Hvert peilepunkt i datasettet etter denne behandlingen representerer fem minutter. I de tilfellene der tiden mellom to reelle peilepunkter var mer enn 30 minutter, ble lineær interpolasjon ikke utført. Etter interpolasjonen utgjorde datasettet 17 820 posisjoner. I figur 2.4 fremkommer det som et eksempel hvordan peilepunktene og punktene tilført ved lineær interpolasjon ser ut for 5. periode.





**Figur 2.3.** Samtlige 2 961 peileposisjoner for alle ti peileperiodene fra mai 2000 til oktober 2001.



**Figur 2.4.** Alle peilepunkter i 5. periode og alle punkter lagt til for hvert femte minutt (lineær interpolasjon) mellom peilepunktene er vist innenfor ulvens hjemmeområde. Røde punkter er peilepunkter og gule punkter er tillagte punkter for hvert femte minutt.

Geografiske informasjonssystemer (GIS) kan brukes til å framstille kart digitalt. Ved å benytte GIS er det forholdsvis enkelt å utføre romlige analyser på den stedfestede informasjonen som er knyttet opp mot store rovdyr (Brøseth *et al.* 2000). I tillegg gir GIS store muligheter for modellering gjennom at man kan kombinere kartinformasjon med stedfestede data fra store rovdyr, som igjen gir muligheter til å forutsi sannsynligheten for bruk av ulike deler av et område ut fra artens habitatpreferanser (Brøseth *et al.* 2000).

Digitale N50 kart fra Statens Kartverk med vann-, vei- og byggbaser, samt digitale markslagskart (DMK) fra Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS), utgjorde kartgrunnlaget for denne analysen. Kartmaterialet besto av de seks kommunene Hobøl, Våler, Skiptvet, Spydeberg, Sarpsborg og Moss i ulvens hjemmeområde. Ut fra metodehensyn og tilgangen på kartmateriale ble de få posisjonene der ulven oppholdt seg utenfor disse kommunene ikke tatt med i analysen.

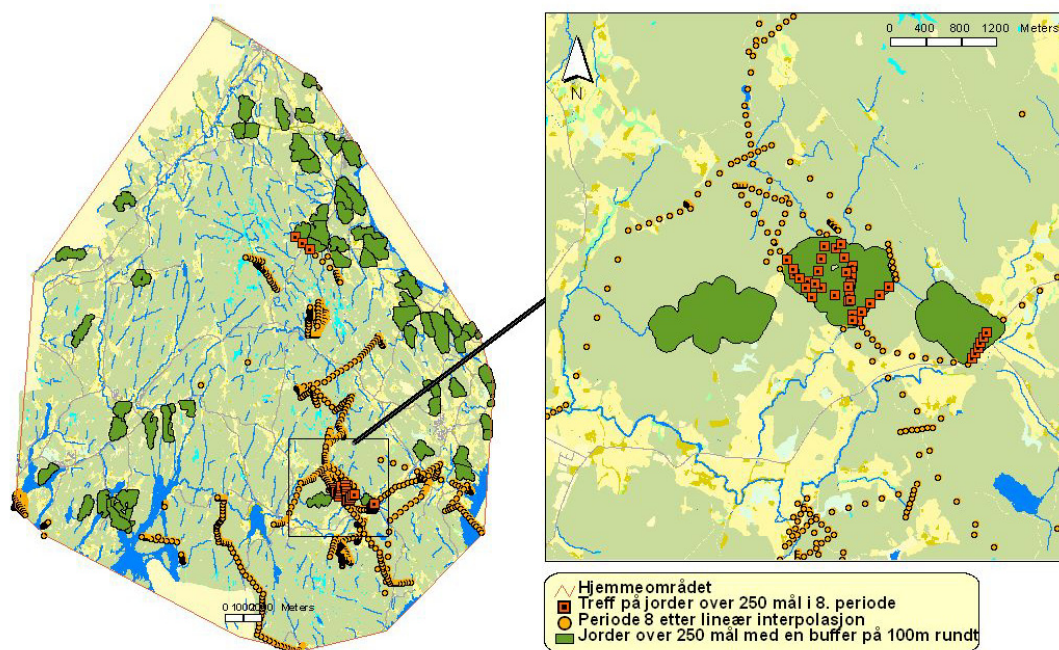
ArcView GIS (© ESRI Inc, Redlands, California) er den GIS programvaren som er mest brukt i verden i dag, og som benyttes av viltforvaltningsmyndighetene i Norge. Det digitale kartgrunnlaget ble lagt inn i versjon 3.2 av dette programmet. De forskjellige fysiske objektene som var aktuelle å analysere ulvens bevegelser i forhold til, ble sortert ut ved bruk av dette programmet. Disse objektene ble så delt opp i mindre kategorier for å lette analysene og få frem eventuelle nyanser i ulvens bevegelsesmønster. De fysiske objektene i dette studiet er vist i tabell 2.2.

**Tabell 2.2.** *Oversikt over de fem forskjellige fysiske objektene undersøkt i analysen, samt deres oppdeling i kategorier.*

<b>Veier</b>	Skogsvei	Privatvei	Kommunalvei	Fylkesvei	Riksvei	Europavei 18
<b>Bebyggelse</b>	Lav tetthet av bygg	Middels tetthet av bygg	Høy tetthet av bygg	Ekstra høy tetthet av bygg		
<b>Jordbruksareal</b>	1-19 mål	20-49 mål	50- 99 mål	100-169 mål	170-250 mål	over 250 mål
<b>Myr</b>						
<b>Vann</b>	Elv/bekk under 500m	Elv 500-1000m	Elv over 1000m	Innsjø over 1000m <sup>2</sup>		

Analysen ble gjennomført med hensyn på å finne denne radiomerkede ulvens bevegelsesmønster i forhold til disse ulike fysiske objektene. De ti sporløypene fra de ti intensive peileperiodene ble lagt inn i ArcView sammen med de forskjellige objektene. Reelle treff der ulven har beveget seg på, eller innenfor en buffersone av 100m rundt objektene ble registrert for hver enkelt av de ti sporløypene innenfor hver objektkategori. En buffersone på 100m ble lagt til objektene for å oppveie for usikkerheten i peilepunktene (vedlegg 3). Alle treffene på hvert objekt ble også sortert etter tid på døgnet, der tidsrommet 09.00 til 21.00 ble kalt ”dag” og tidsrommet fra kl 21.00 til kl 09.00 fikk betegnelsen ”natt”. Figur 2.5 viser et eksempel på hvordan en kategori har blitt skilt ut på kartet, her er det alle jordbruksareal over 250 mål som er markert og tillagt en buffer på 100m. Som et eksempel er sporløypa fra periode åtte også lagt inn på kartet slik at man ser de punktene der ulven har oppholdt seg på (eller innenfor 100m fra) denne kategorien jordbruksareal.





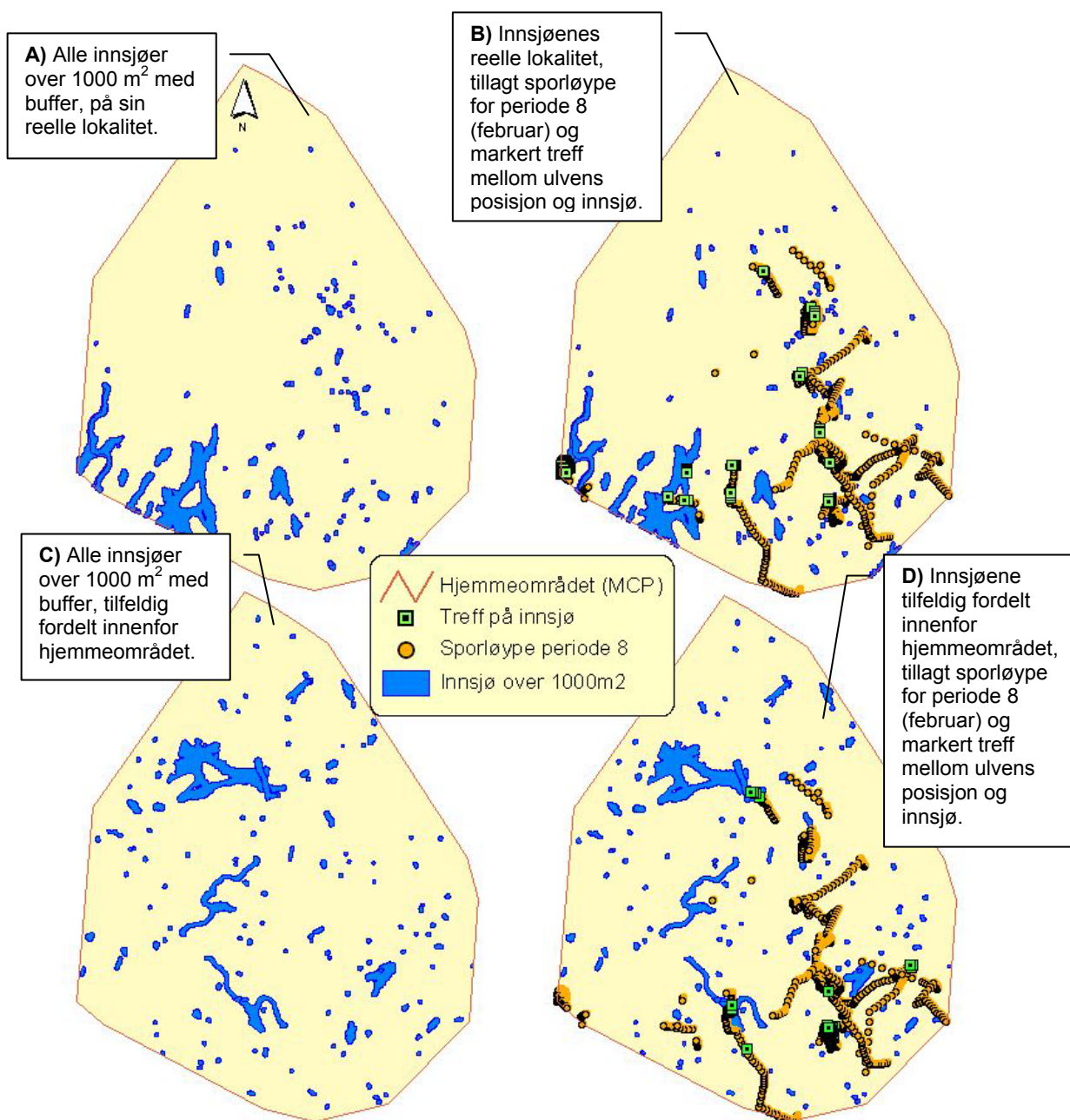
**Figur 2.5.** Kartet til venstre viser ulvens hjemmeområde og samtlige jordbruksareal større enn 250 mål markert som grønne flater. En buffersone på 100m er lagt til rundt jordene. Peilepunktene for periode åtte med tillagte punkter etter lineær interpolasjon danner en sporløype, og er vist med oransje punkter på kartene. De posisjonene der ulven har oppholdt seg på jordbruksareal over 250 mål, er markert med røde firkanter, og kartutsnittet viser dette mer tydelig.

For å se på variasjoner i forhold til tettheten av bebyggelsen, ble alle byggenes tetthet delt inn i fire klasser; lav, middels, høy og ekstra høy tetthet. Inndelingen er gjort ved hjelp av Arc View ved å klassifisere alle vanlige bygg innenfor hjemmeområdet ut fra hvor mange bygg hvert enkelt hus hadde innenfor en radius av 1200m rundt seg. Lav tetthet av bygg representerer 0-24 hus innenfor en radius av 1200m rundt hvert bygg. Middels tetthet står for 25-99 hus, høy tetthet står for 100-174 hus, og ekstra høy tetthet står for 175-250 hus innenfor en radius av 1200m rundt hvert bygg. Ut fra denne metoden ble hus tilhørende hver enkelt klasse sortert ut, slik at hver klasse kunne analyseres for seg. I figur 3.7 sees alle byggene innenfor ulvens hjemmeområde etter at de har blitt sortert i hver sin tetthetsklasse.

For å se om ulven oppsøkte, unngikk eller var innom disse objektene ved tilfeldighet, ble et tilfeldig bevegelsesmønster simulert. Ved hjelp av tilleggfunksjoner til ArcView ble et tilfeldig bevegelsesmønster simulert for alle de forskjellige objektklassene ved hver av de ti periodene. Alle objektene innenfor hver objekttype (for eksempel alle innsjøer) ble tilfeldig spredt ut innenfor ulvens hjemmeområde 200 ganger. Et eksempel på slik simulert plassering av innsjøer er vist i figur 2.6. Simuleringene ble gjennomført 200 ganger for å gi en stabil middelv verdi for treff mellom sporløype og tilfeldig fordelt objekt. Ettersom denne type fysiske objekter representerer mye data digitalt, var selve prosessen med å fordele objektene



tilfeldig innenfor hjemmeområdet svært tidkrevende, det tok mer enn en time å simulere fordelingen av én kategori elver én gang, og hver kategori ble simulert 200 ganger. Totalt ble det gjennomført 4 200 simuleringer (200 gjentakelser x 21 kategorier = 4 200). Hver av disse 200 nye tilfeldige objektplasseringsfilene for hver kategori ble klippet mot hver av de ti periodene (4 200 simuleringer x 10 sporløyper = 42 000 klipp), for å finne et snitt for hvor mange ganger ulvens sporløyper tilfeldig traff objektet. Dette gjennomsnittet for tilfeldig bevegelsesmønster med tilhørende standardavvik ble sammenlignet med det reelle antall treff på objektet, for å se om ulven oppholdt seg mer, mindre eller samsvarende med et tilfeldig bevegelsesmønster på de ulike objektene. Ved hjelp av denne metoden ligger selve sporløypene stille, mens det er objektene som blir tilfeldig plassert rundt innenfor hjemmeområdet. På denne måten beholdes avhengigheten som finnes mellom hvert enkelt punkt i sporløypen også i den simulerte tilfeldige bevegelsen. Dette er med på å redusere usikkerheten i dataene.



**Figur 2.6.** Kartene viser hvordan det er objektet (i dette tilfellet innsjøer) som får en tilfeldig fordeling innenfor hjemmeområdet, mens selve sporløypen ligger stille. Innsjøene har fått tillagt en buffersone på 100m rundt seg for å veie opp for usikkerhet i peileposisjonene. A) viser innsjøene slik de ligger innenfor ulvens hjemmeområde. B) viser de samme innsjøene sammen med sporløypa fra februar, der noen punkter faller sammen med innsjøene. For å lage et tilfeldig bevegelsesmønster ligger sporløypa stille, mens innsjøene har fått en tilfeldig plassering innen hjemmeområdet(C), og tilfeldige treffpunkt oppstår (D).

### 3 Resultater

Totalt i løpet av de ti peileperiodene tilbrakte ulven 1778 timer og 30 minutter på de forskjellige objektene. Noen objekter benyttet ulven seg av mer på dagtid, mens andre var mest i bruk om natten. Fordelingen av tiden brukt på de forskjellige kategoriene er vist i tabell 3.1.

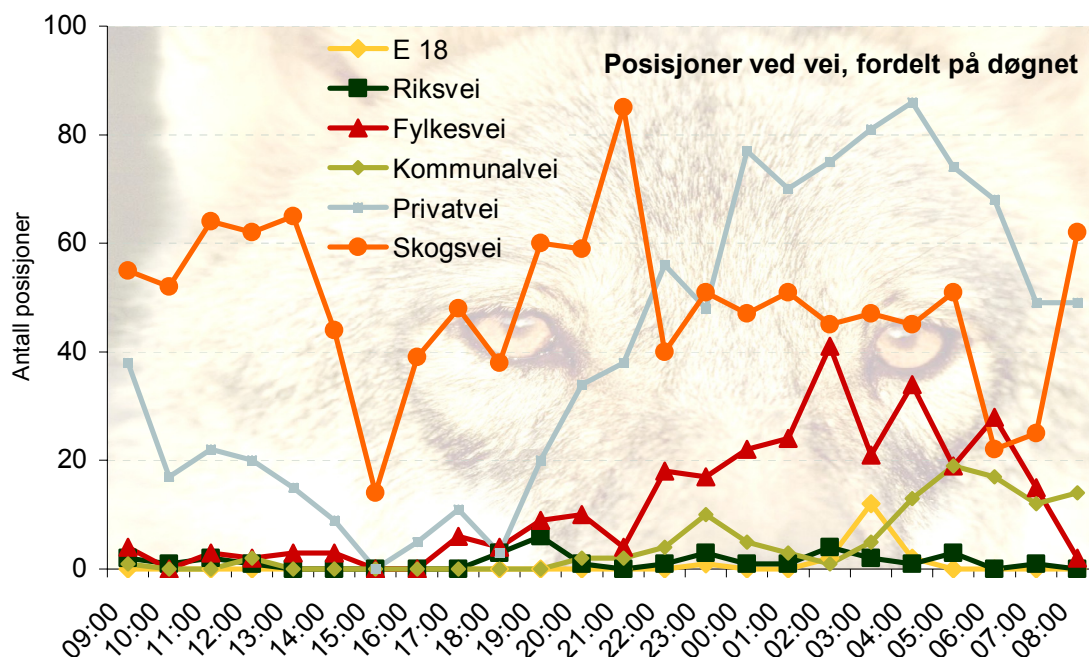
**Tabell 3.1.** Tiden tilbrakt på de forskjellige objektene, fordelt på natt, dag og totalt.

	Natt	Dag	Totalt
<b>Veier</b>	230 t. 45 min.	135 t. 45 min.	366 t. 30 min.
<b>Bebyggelse</b>	51 t. 20 min.	15 t. 5 min.	66 t. 25 min.
<b>Jordbruksareal</b>	300 t. 20 min.	159 t. 5 min.	459 t. 25 min.
<b>Myr</b>	82 t.	129 t. 35 min.	211 t. 35 min.
<b>Innsjø</b>	27 t. 50 min.	21 t. 40 min.	49 t. 30 min.
<b>bekk/elv</b>	286 t. 35 min.	338 t. 30 min.	625 t. 5 min.

#### 3.1 Ulvens bevegelser på veier

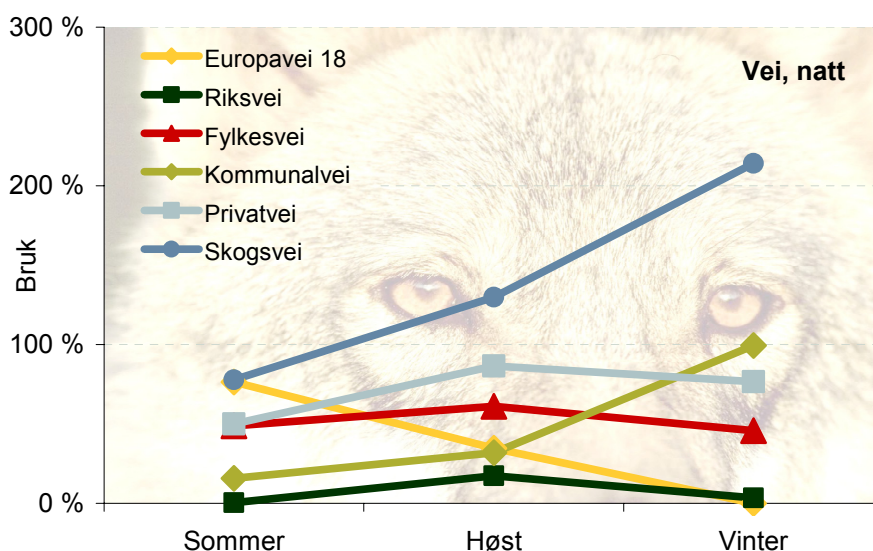
Innenfor ulvens hjemmeområde var det et tett nettverk av store og små veier, slik det kommer fram av kartene i vedlegg 4. Generelt oppholdt ulven seg på veier i forbindelse med at den var i bevegelse. Ut fra ulvens døgnrytme hvor den var mest i ro om dagen og i bevegelse om natten, viser figur 3.1 at de fleste posisjonene for ulv på vei også var på nattestid (fra kl. 21.00 til kl. 09.00). Totalt var det 4 398 posisjoner på vei, som tilsvarer 366 timer og 30 minutter til sammen for alle de ti periodene. Disse var fordelt på 230 timer og 45 minutter på natt og 135 timer og 45 minutter på dag. Generelt benyttet ulven seg av veier samsvar med et tilfeldig bevegelsesmønster på nattestid, bortsett fra at den unnvek privatveier, og delvis unnvek de store riks- og fylkesveiene på nattestid. Skogsvei var den eneste typen vei ulven signifikant oppsøkte, spesielt nattestid om vinteren (figur 3.2). På dagtid benyttet ulven seg vesentlig mindre av alle typer vei enn det som var forventet ved tilfeldige bevegelser, med unntak av skogsvei (figur 3.3).

Ulven brukte skogsveiene ganske jevnt over hele døgnet, med en topp rundt kl. 22.00 og med bunnpunkt ved 07.00-08.00 tida og 16.00-17.00 tida. Figur 3.1 viser at ulven benyttet riks-, fylkes- og europaveiene lite på dagtid, og at de fleste posisjonene på disse veiene var mellom kl.20.00 til 08.00.



**Figur 3.1.** Alle posisjoner av ulv på vei er fordelt etter tidspunkt på døgnet ulven var på hver enkelt type vei.

Hvor mye ulven benyttet seg av europavei 18, riksvei, fylkesvei, kommunalvei og privatvei gjennom hele døgnet, varierte svært lite mellom sommer, høst og vinter. For skogsvei var det derimot en markant økning i ulvens bruk fra sommer til vinter, både for natt og dag (figur 3.2 og 3.3).



**Figur 3.2.** Ulvens bruk av de forskjellige veiene for natten om sommer, høst og vinter, sammenlignet med tilfeldig bevegelsesmønster (100 %).

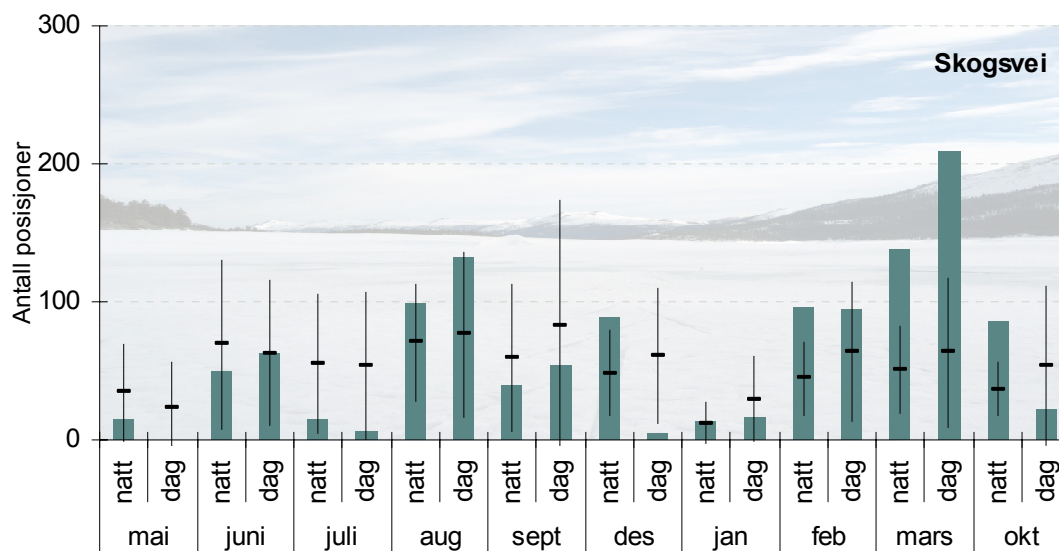




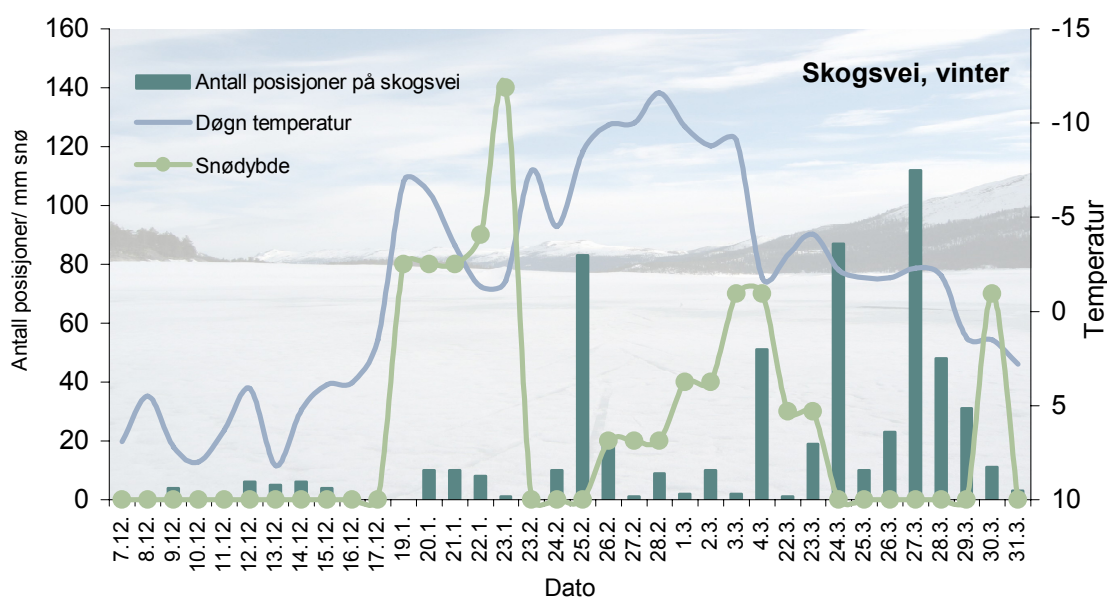
**Figur 3.3.** Ulvens bruk av de forskjellige veiene for dagen om sommer, høst og vinter, sammenlignet med tilfeldig bevegelsesmønster (100 %).

### 3.1.1 Skogsvei

Figur 3.2 og 3.3, samt tabellen i vedlegg 1 viser at ulven benyttet skogsveier om vinteren på nattestid 124 % mer enn ved tilfeldige bevegelser. På dagtid om vinteren benyttet ulven skogsveiene 49 % mer enn et tilfeldig bevegelsesmønster tilsier. I detalj for hver måned ser vi av figur 3.4 at ulven beveget seg samsvarende med et tilfeldig mønster i forhold til skogsveier for de fleste perioder, unntatt for natt i desember, februar, mars og oktober og dag i mars, da ulven oppsøkte skogsveier signifikant mer enn forventet. Skogsveier ble oppsøkt på nattestid på høsten og vinteren, men figur 3.5 viser ingen sammenheng mellom hvor lenge ulven oppholder seg på skogsveier og snødybden, eller noen sammenheng mellom bruken av skogsveier og gjennomsnittlig døgntemperatur i området.



**Figur 3.4.** Ulvens posisjoner er sammenlignet med et tilfeldig bevegelsesmønster i forhold til skogsveier. Søylene representerer antall posisjoner ulven hadde på skogsveier, fordelt på natt og dag for de ti periodene. De sorte punktene står for den forventede gjennomsnittsverdien ved tilfeldig bevegelse, med tilhørende standardavvik gitt ved vertikale linjer.



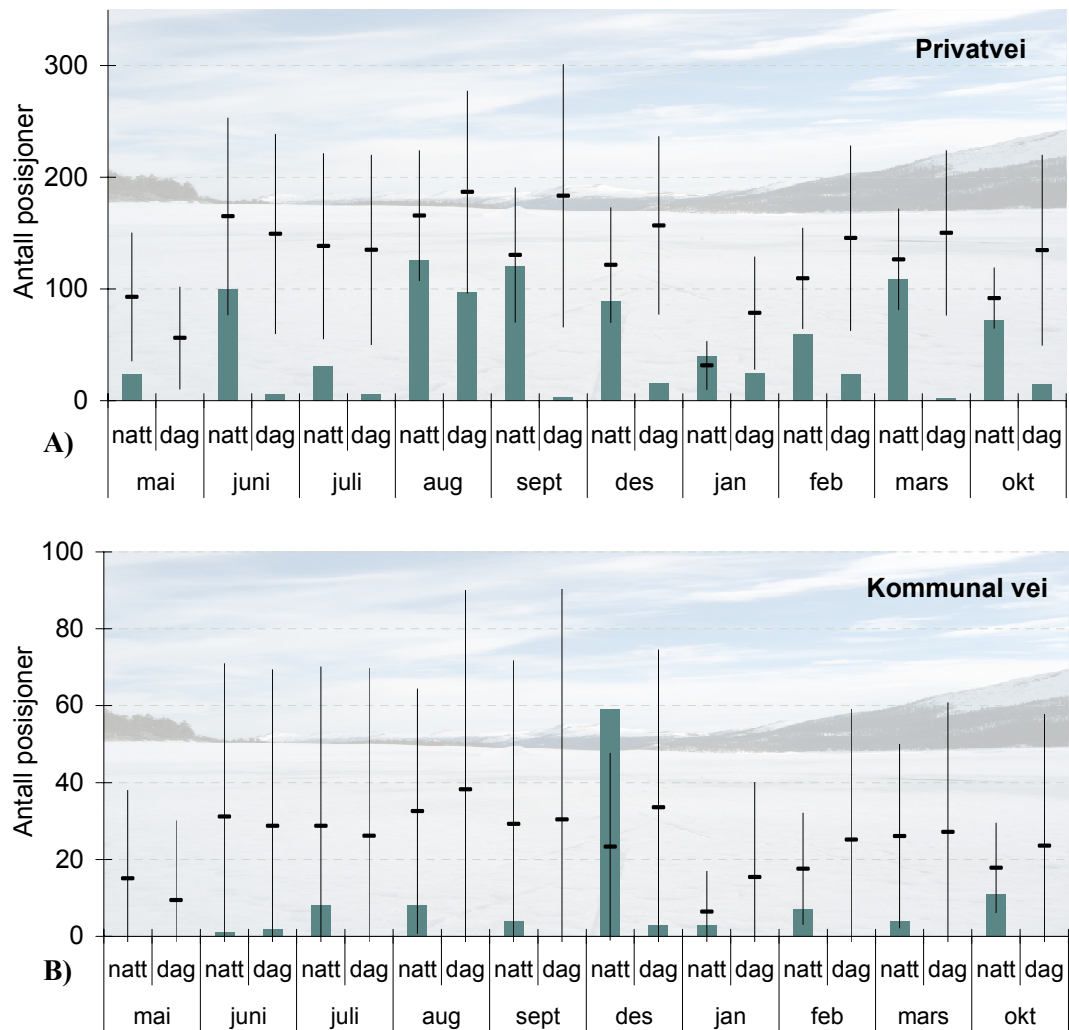
**Figur 3.5.** Ulvens posisjoner på skogveier er sammenlignet med snødybde og gjennomsnittlig døgntemperatur målt ved Rygge værstasjon for de vinterdagene ulven ble peilet.

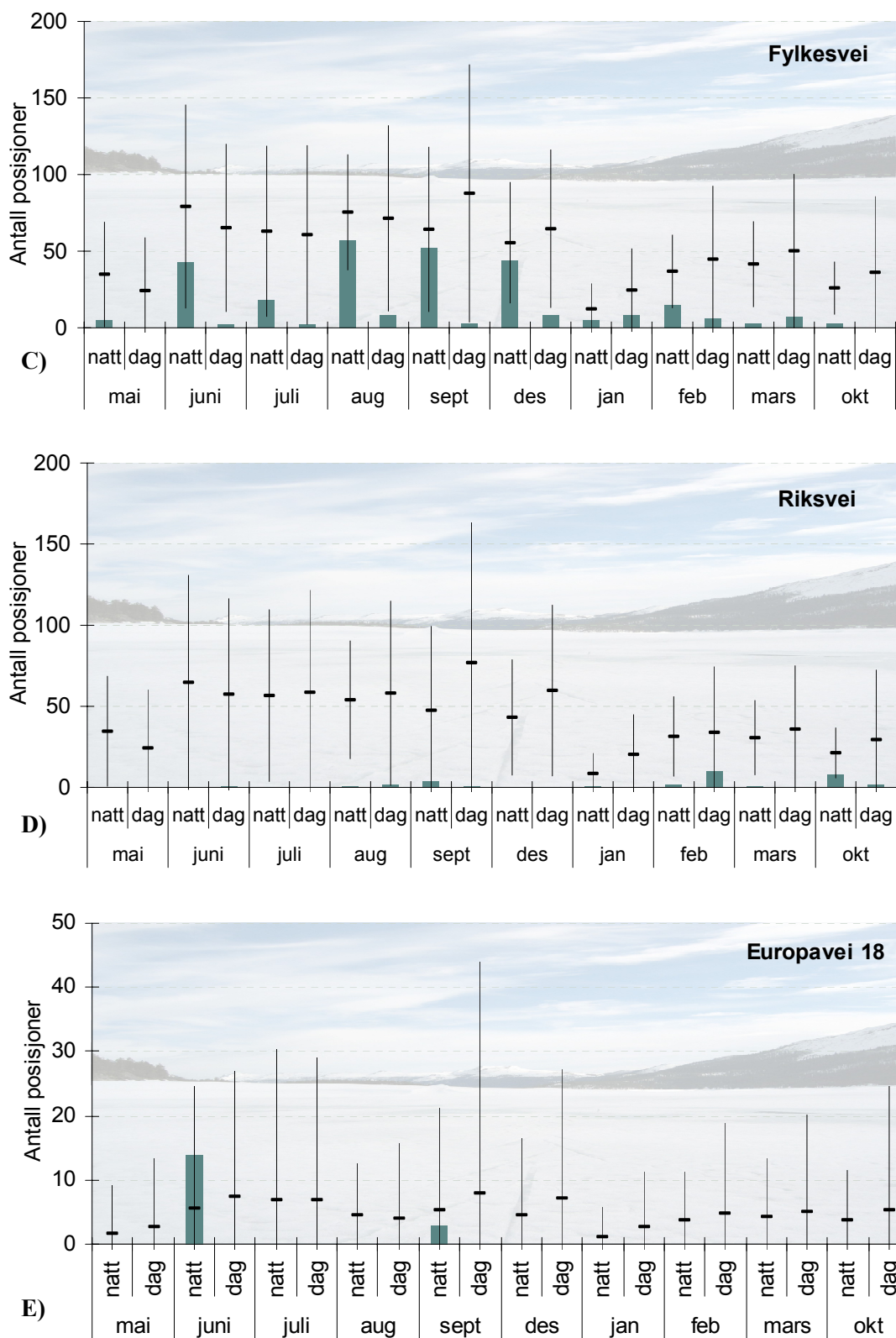
### 3.1.2 Privatvei

Som figur 3.6 A) viser, beveget ulven seg signifikant mindre enn forventet ved tilfeldige bevegelser på privatveier for alle perioder om dagen. Om natten var antall treff på privatvei også unnvikende i mai, juli og februar, mens natt for de resterende periodene hadde antall treff som lå innenfor det som kan forklares ut fra et tilfeldig bevegelsesmønster.

### 3.1.3 Kommunalvei

Ulven hadde få treff med de kommunale veiene, spesielt på dagtid (figur 3.2 og 3.3). Figur 3.6 B) viser ulvens bevegelser for hver måned i forhold til kommunale veier, men gjennomsnittsverdiene for tilfeldige bevegelser er lav med stort standardavvik, og antall observerte treff faller innenfor dette standardavviket for både natt og dag.





**Figur 3.6 A) - E).** Ulvens posisjoner er sammenlignet med et tilfeldig bevegesmønster i forhold til A) privatvei, B) kommunalvei, C) fylkesvei, D) riksvei, og E) europavei. Søylenes representerer antall posisjoner ulven hadde på respektive type vei, fordelt på natt og dag for de ti periodene. De sorte punktene står for den forventede gjennomsnittsverdien ved tilfeldig bevegelse, og tilhørende standardavvik er gitt ved vertikale linjer.

### **3.1.4 Fylkesvei**

På fylkesveiene oppholdt ulven seg mest om nettene i juni, august, september og desember, men dette var ikke signifikant mer enn ved tilfeldig bevegelse. Derimot ser vi av figur 3.6 C) at ulven på dagtid i disse fire månedene unnvek fylkesveier, i tillegg til om natten i mars og oktober. Generelt var ulvens bevegelser i forhold til fylkesveiene tilfeldige eller noe unnvikende.

### **3.1.5 Riksvei**

Ulven unngikk riksveier om natten i juli, august, desember, februar, mars og om dagen i desember. Som figur 3.6 D) viser, beveget ulven seg signifikant mindre på riksveier i disse periodene enn ved et tilfeldig bevegelsesmønster. For resten av periodene var antall treff på riksveier innenfor en tilfeldig fordeling.

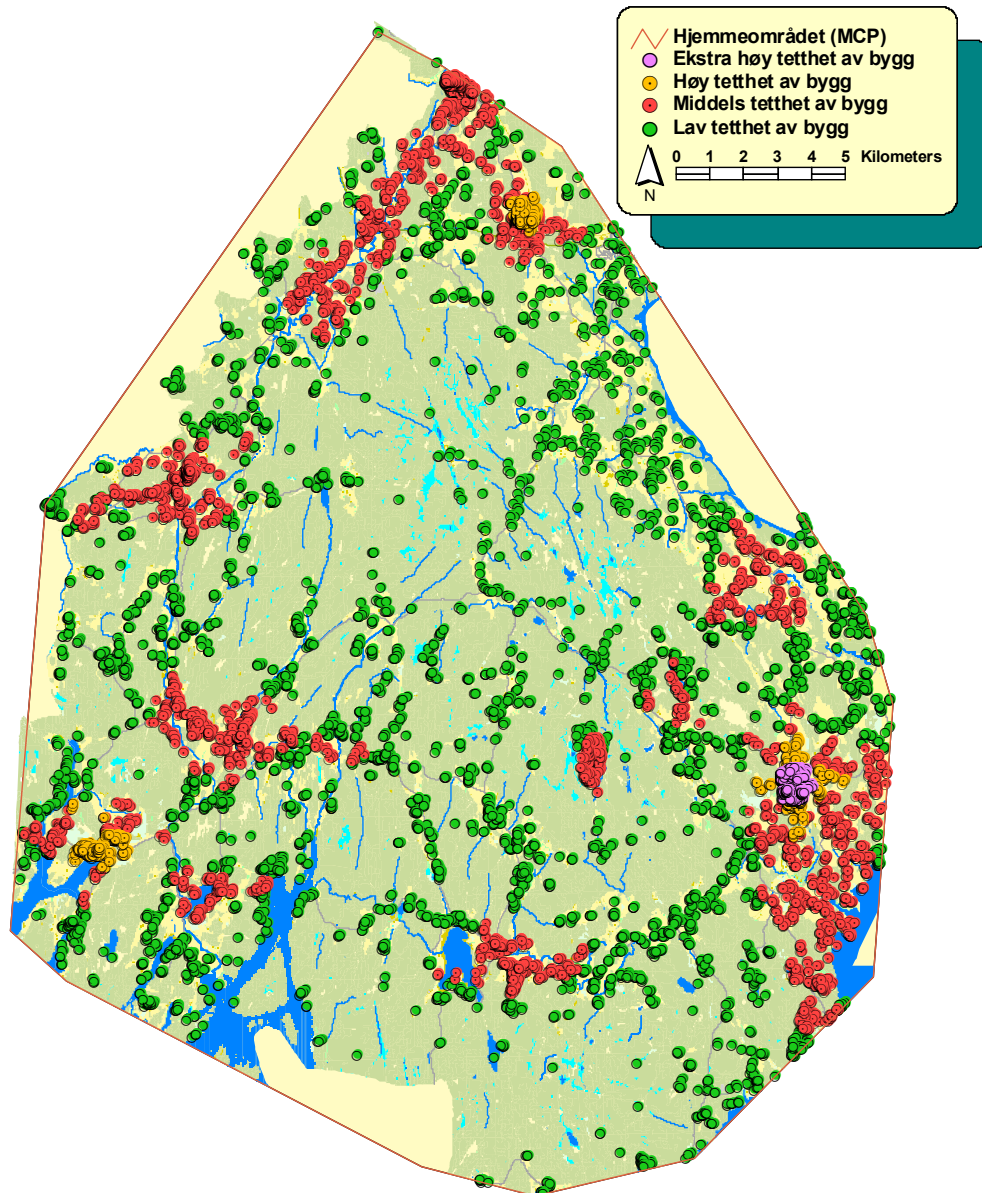
### **3.1.6 Europavei**

For europavei (E18) er datamaterialet lite, og figur 3.6 E) viser treff kun i 3. og 5. periode. Ettersom E18 utgjør en så liten arealmessig og utstrekningmessig del av hjemmeområdet til ulven, gir de 200 simulerte treffene for lite data til at ulvens bevegelsesmønster kan analyseres nærmere (standardavviket for tilfeldige bevegelser inkluderer null treff i alle periodene for E18).

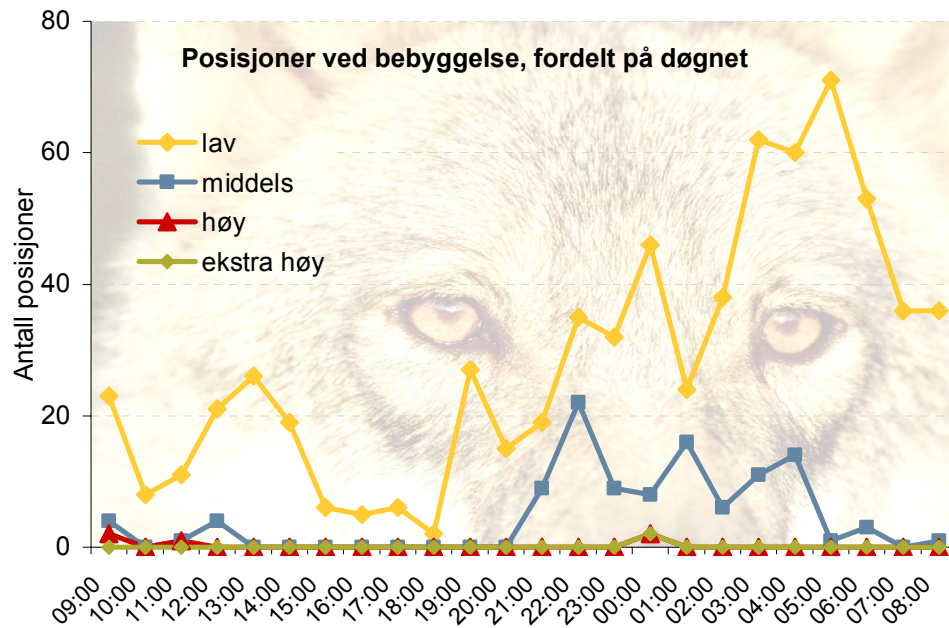
## **3.2 Ulvens bevegelser i forhold til bebyggelse**

Ulvens hjemmeområde dekker et område med store deler spredt bebyggelse, noe tettbebyggelse og få større områder uten bebyggelse av noe slag, dette kommer fram av figur 3.7. De fleste av posisjonene der ulven var innenfor 100m av bebyggelse, var på nattestid og gjerne i forbindelse med at dyret var i bevegelse. Det var få posisjoner for ulv ved bebyggelse på dagtid (kl. 09.00 til kl. 21.00), og de fleste av disse posisjonene (169 av 181 posisjoner ved bebyggelse om dagen) var ved lav tetthet av bebyggelse. Totalt var det 181 posisjoner ved bygg på dagtid, noe som tilsvarer 15 timer og 5 minutter til sammen for alle de ti periodene, når hver posisjon representerer 5 minutter etter den lineære interpolasjonen. Om natten hadde ulven totalt 616 posisjoner ved bebyggelse, noe som tilsvarer 51 timer og 20 minutter.

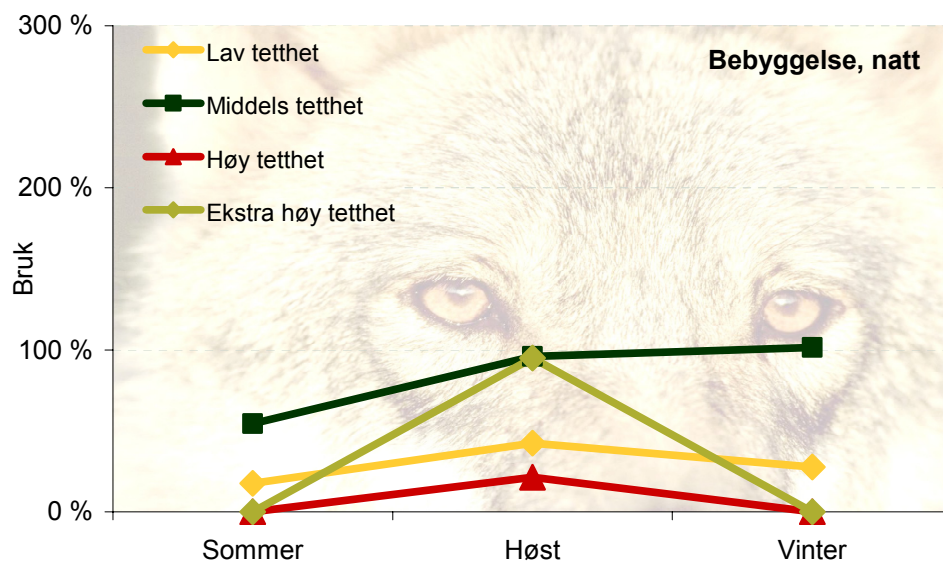




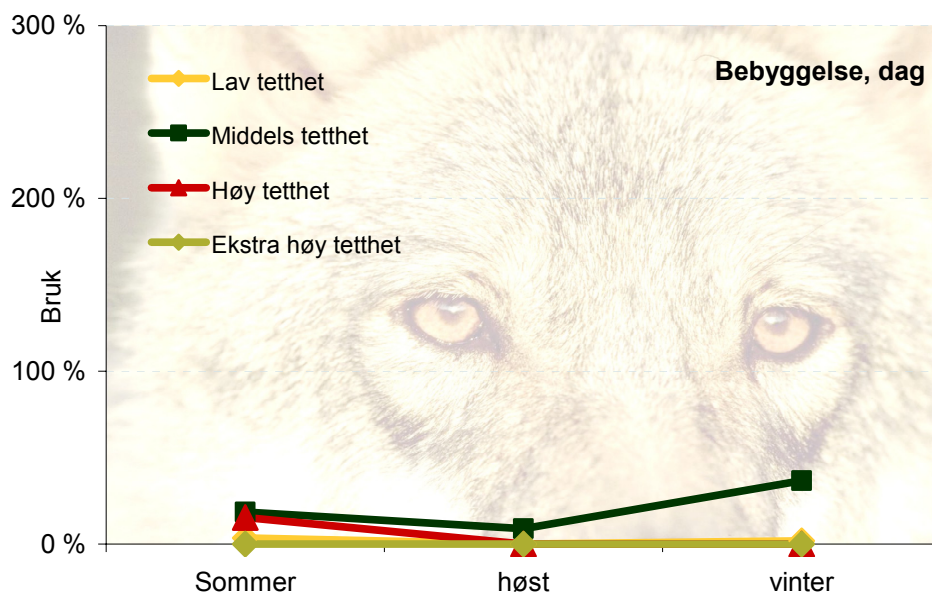
**Figur 3.7.** Alle vanlige bygg innenfor ulvens hjemmeområde er representert med et punkt på kartet. De grønne punktene representerer bebyggelse med lav tetthet, de røde punktene viser bygg med middels tetthet. Bebyggelse med høy tetthet er gitt ved gule punkter, og bygg med ekstra høy tetthet er vist med lilla punkter.



**Figur 3.8.** Alle posisjoner der ulven var opp til 100 m fra lav, middels, høy eller ekstra høy tetthet av bebyggelse er fordelt etter når på døgnet de inntraff.



**Figur 3.9.** Ulvens bruk av områder med lav, middels, høy og ekstra høy tetthet av bygg, for natten om sommer, høst og vinter, sammenlignet med tilfeldig bevegelsesmønster (100 %).



**Figur 3.10.** Ulvens bruk av områder med lav, middels, høy og ekstra høy tetthet av bygg for dagen om sommer, høst og vinter, sammenlignet med tilfeldig bevegesmønster (100 %).

### 3.2.1 Lav tetthet av bebyggelse

Som figur 3.8 viser, var de fleste posisjoner ved bebyggelse med lav tetthet på nattestid, men figur 3.9 og 3.10 viser at ulvens bevegelser ved bebyggelse med lav tetthet ligger vesentlig under det man skulle forvente ut fra tilfeldige bevegelser både for natt og dag gjennom hele året. Figur 3.11 A) viser i detalj hvordan ulven beveget seg signifikant mindre innenfor 100m fra bebyggelse med lav tetthet i flere perioder enn ved et tilfeldig bevegesmønster, spesielt på dagtid.

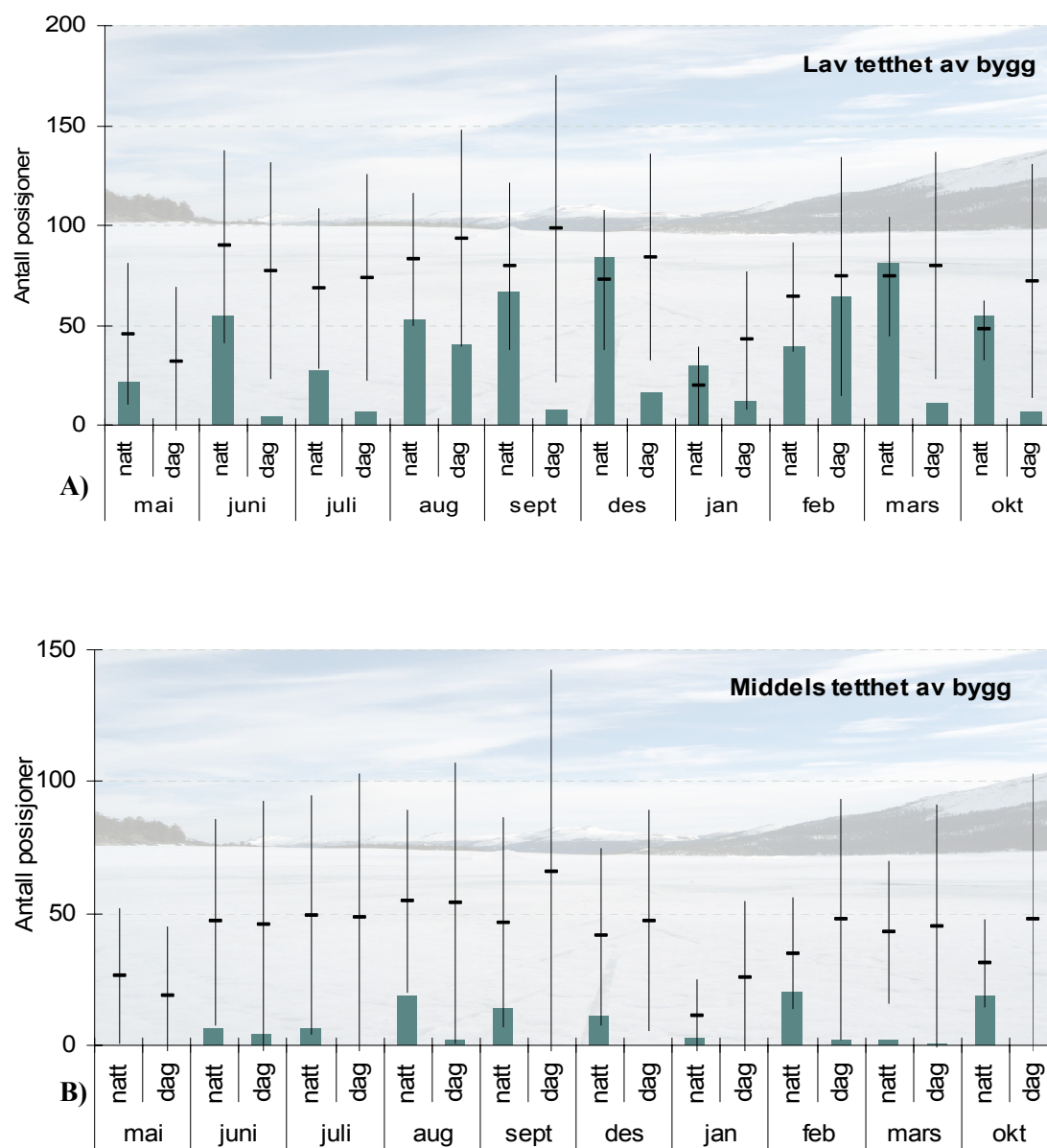
### 3.2.2 Middels tetthet av bebyggelse

Ulven oppholdt seg lite ved bebyggelse med middels tetthet av bygg. I figur 3.8 ser vi at de fleste posisjoner på middels tetthet av bygg er på nattestid. Ut fra figur 3.11 B) var ulven signifikant mindre ved bygg med middels tetthet i enkelte perioder, både om dagen og natten. Ellers var antall posisjoner så vidt innenfor det som kan forklares ut fra tilfeldige bevegelser, spesielt på nattestid (figur 3.9). Hvor mye ulven oppholdt seg innenfor 100m fra denne kategorien bebyggelse varierte lite i løpet av året, både for natt og dag (figur 3.9 og 3.10).

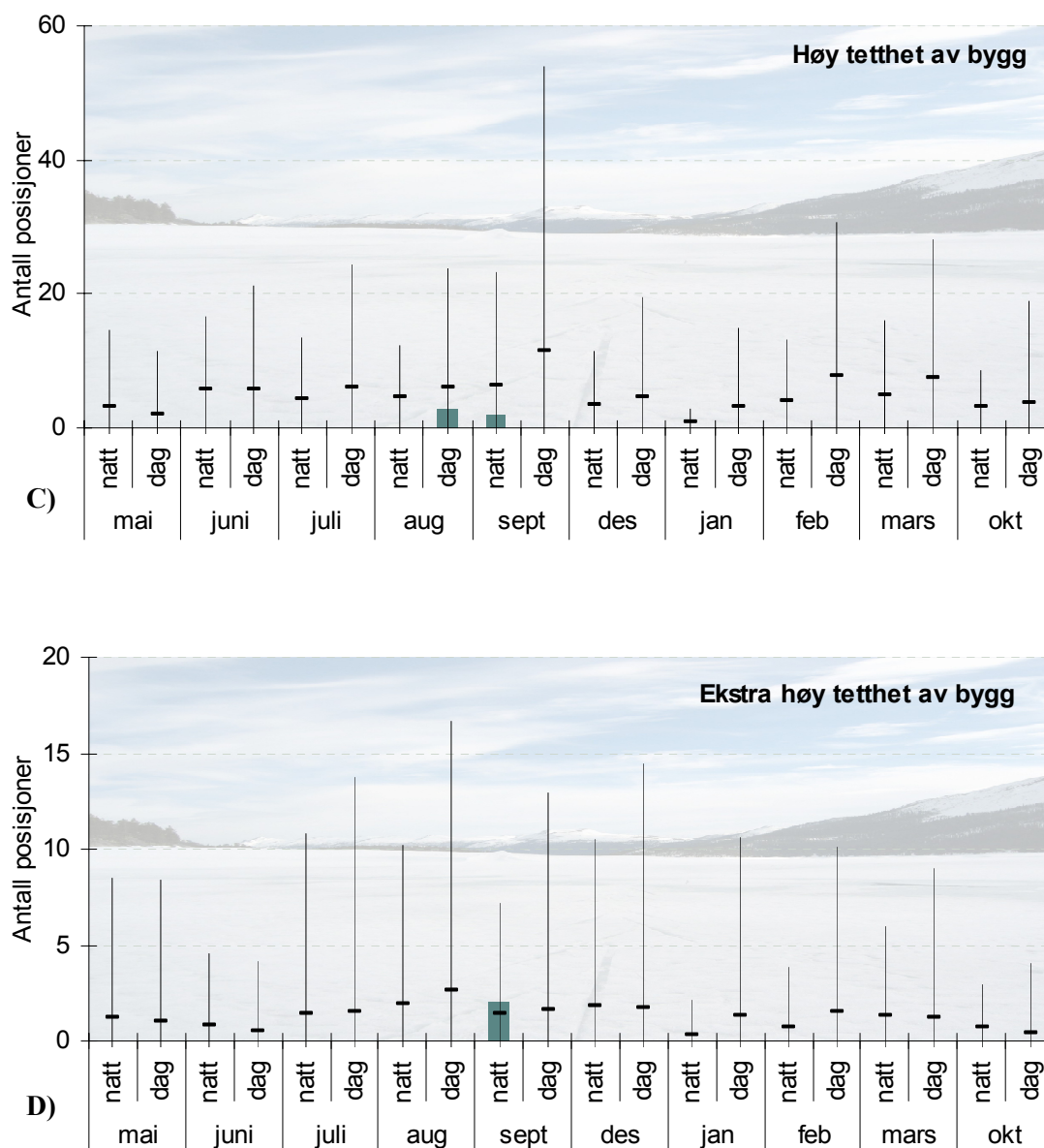
### 3.2.3 Høy og ekstra høy tetthet av bebyggelse

For bebyggelse med høy og ekstra høy tetthet er datamaterialet lite, og figur 3.11 C) og D) viser treff kun i august og september. Ettersom disse boligområdene utgjør en så liten arealmessig og utstrekningsmessig del av hjemmeområdet til ulven, gir de 200 simulerte

treffene for lite data til at ulvens bevegelsesmønster kan analyseres nærmere (standardavviket for det tilfeldige gjennomsnittet inkluderer null treff for alle perioder).







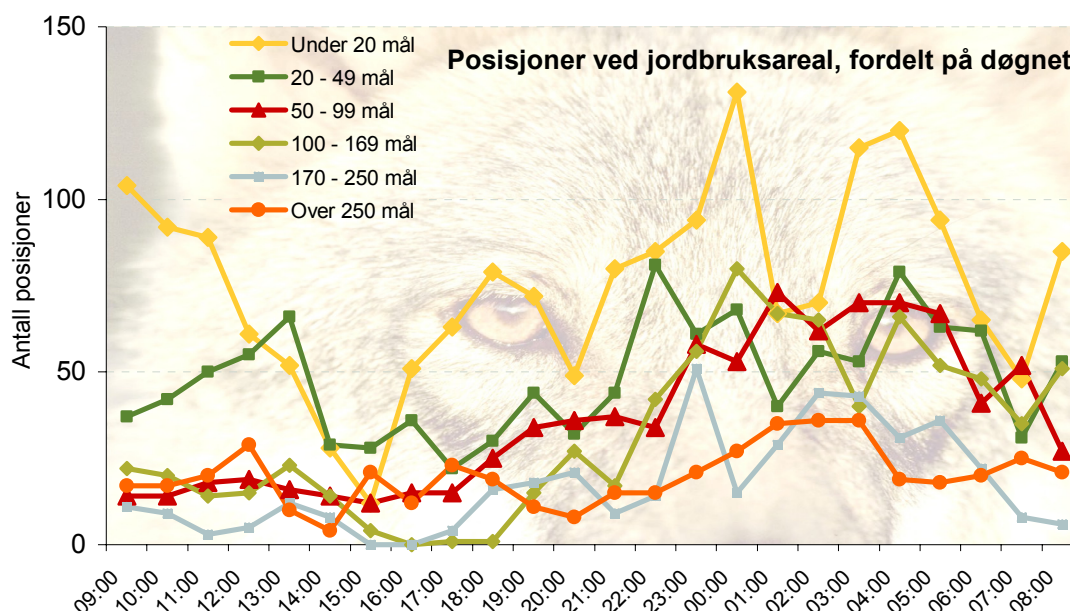
**Figur 3.11 A) – D).** Ulvens posisjoner er sammenlignet med et tilfeldig bevegelsesmønster i forhold til bebyggelse med henholdsvis A) lav, B) middels, C) høy og D) ekstra høy tetthet av bygg. Søylene representerer antall posisjoner ulven hadde innenfor 100m av bygg, fordelt på natt og dag for de ti periodene. De sorte punktene står for den forventede gjennomsnittsverdien ved tilfeldig bevegelse, med tilhørende standardavvik angitt ved vertikale linjer.

### 3.3 Ulvens bevegelser på jordbruksareal

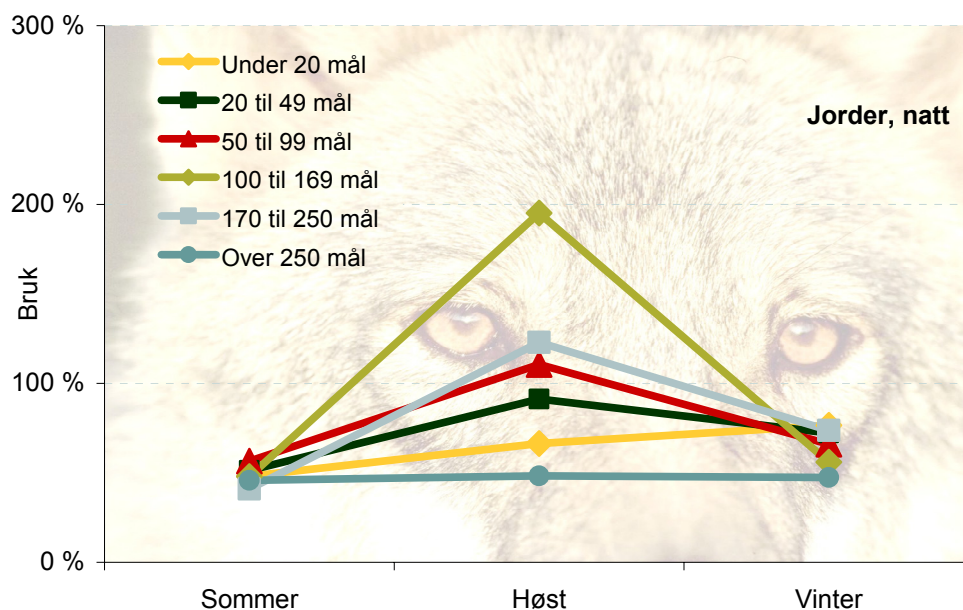
Kulturlandskap og jordbruksarealer utgjør en stor del av ulvens hjemmeområde, og disse er som oftest knyttet opp mot kornproduksjon. Størrelsen på jordene varierer mye. For å reflektere dette er jordbruksarealene som er benyttet i analysene inndelt i seks størrelseskategorier, bestående av jorder i størrelsene under 20 mål, 20-49 mål, 50-99 mål, 100-169 mål, 170-250 mål og over 250 mål (vedlegg 5).



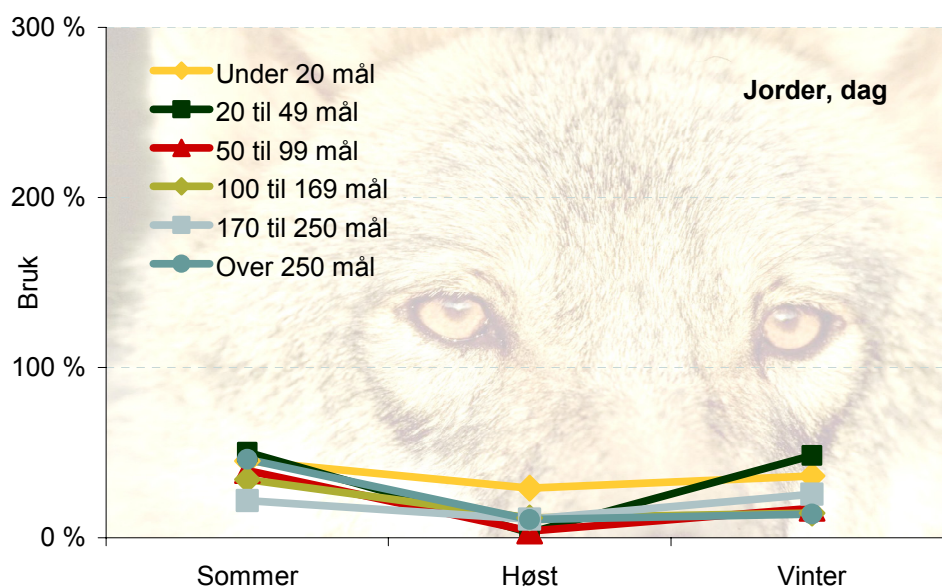
Hele 459 timer og 25 minutter var ulven til sammen på jordbruksarealer i peileperiodene. Dette var den typen objekt, av de som er analysert her, som ulven hadde flest posisjoner på etter elv, som hadde flest posisjoner. Den tiden ulven var på jorder er fordelt med 300 timer og 20 minutter på nattestid, og 159 timer og 5 minutter om dagen. Jordbruksarealer ble primært brukt av ulven i bevegelse, ikke da den var i ro. Figur 3.12 viser at de fleste posisjoner på jordbruksareal, uansett størrelse, var mellom kl. 22.00 og 08.00. Denne døgnrytmen er også synlig ved at antall timer på jorder om natten er rundt dobbelt så mange som antall timer på jorder om dagen. Alle kategorier jorder ble brukt lite på dagen gjennom hele året (figur 3.14). Når det gjelder størrelsen på jorder, vek ulven unna de minste jordene gjennom hele året, var tilfeldig innom de største jordene, og noe unnvikende eller tilfeldig på jorder med middels størrelse.



**Figur 3.12.** Alle posisjoner av ulv på jordbruksareal med størrelse på henholdsvis under 20 mål, 20-49 mål, 50-99 mål, 100 til 169 mål, 170-250 mål og over 250 mål er fordelt etter tidspunkt på døgnet ulven var på hver enkelt størrelsesklasse av jorde.



**Figur 3.13.** Ulvens bruk av jordbruksareal med størrelse på henholdsvis under 20 mål, 20-49 mål, 50-99 mål, 100 til 169 mål, 170-250 mål og over 250 mål, for natten om sommer, høst og vinter, sammenlignet med tilfeldig bevegelsesmønster (100 %).



**Figur 3.14.** Ulvens bruk av jordbruksareal med størrelse på henholdsvis under 20 mål, 20-49 mål, 50-99 mål, 100 til 169 mål, 170-250 mål og over 250 mål, for dagen om sommer, høst og vinter, sammenlignet med tilfeldig bevegelsesmønster (100 %).

### 3.3.1 Jorder under 20 mål

Ulven benyttet de minste jordene mindre enn forventet ved tilfeldige bevegelser både om natten (figur 3.13) og dagen (figur 3.14) gjennom hele året. I detalj for hver måned viser figur 3.15 A) at ulven oppholdt seg signifikant mindre enn forventet ved tilfeldige bevegelser på

jorder under 20 mål stort sett hele året. Unntaket var om natten i desember, januar og mars da den benyttet jorder under 20 mål i samsvar med tilfeldige bevegelser.

### **3.3.2 Jorder 20-49 mål**

Også denne størrelsen jorder benyttet ulven seg lite av gjennom hele året, spesielt på dagtid (figur 3.14). Av figur 3.12 ser vi at posisjonene på jorder mellom 20 og 49 mål var relativt jevnt fordelt på døgnet, med en liten overvekt på nattestid. Når hver periode sees for seg unngikk ulven disse jordene både natt og dag i mai og mars. I tillegg vek den unna disse jordene om natten i juni og februar, og om dagen i august, september og oktober. Som vi ser av figur 3.15 B) benyttet ulven ellers disse jordene tilfeldig.

### **3.3.3 Jorder 50-99 mål**

Jorder mellom 50 og 99 mål brukte ulven lite på dagtid (figur 3.14). Med unntak av i mai og juni unngikk ulven disse jordene på dagtid hele året i gjennom. Ut fra figur 3.15 C) ser vi et tydelig døgnmønster, der ulven var tilfeldig på disse jordene om natten og signifikant unngikk dem på dagtid gjennom hele året. Dette kommer også frem av figur 3.12 der det er få posisjoner på disse jordene mellom kl. 09.00 og 19.00, og flest posisjoner rundt kl.03.00 på natten.

### **3.3.4 Jorder 100-169 mål**

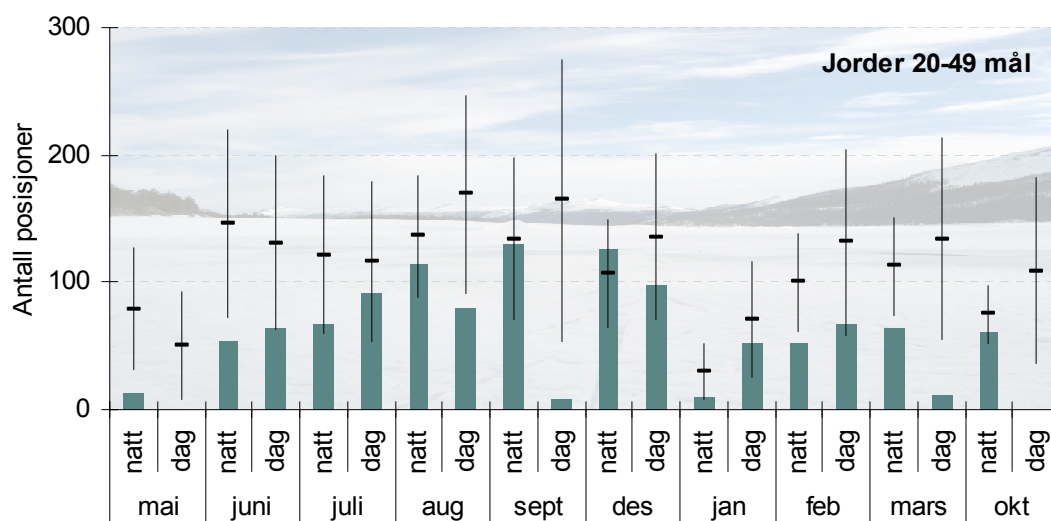
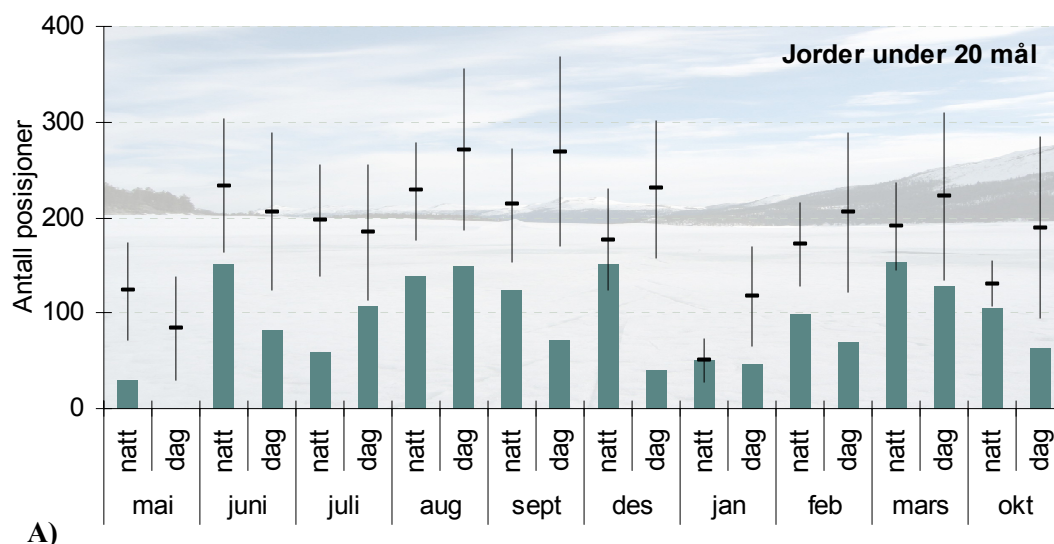
Ulven vek signifikant unna disse jordene, spesielt på dagtid, men også noe på nattestid (figur 3.15 D). Det var et tydelig døgnmønster med unnnvikende adferd på dag og tilfeldige bevegelser på natt. Dette kommer også til uttrykk i figur 3.12 der det er få posisjoner mellom kl. 09.00 til kl 22.00 (og nesten ingen posisjoner mellom kl. 16.00 og 20.00). Bruken av disse jordene var ganske ensartet i løpet av året, med unntak av om natten i september (figur 3.15 D) da ulven oppholdt seg mye på denne kategorien jordbruksareal.

### **3.3.5 Jorder 170-250 mål**

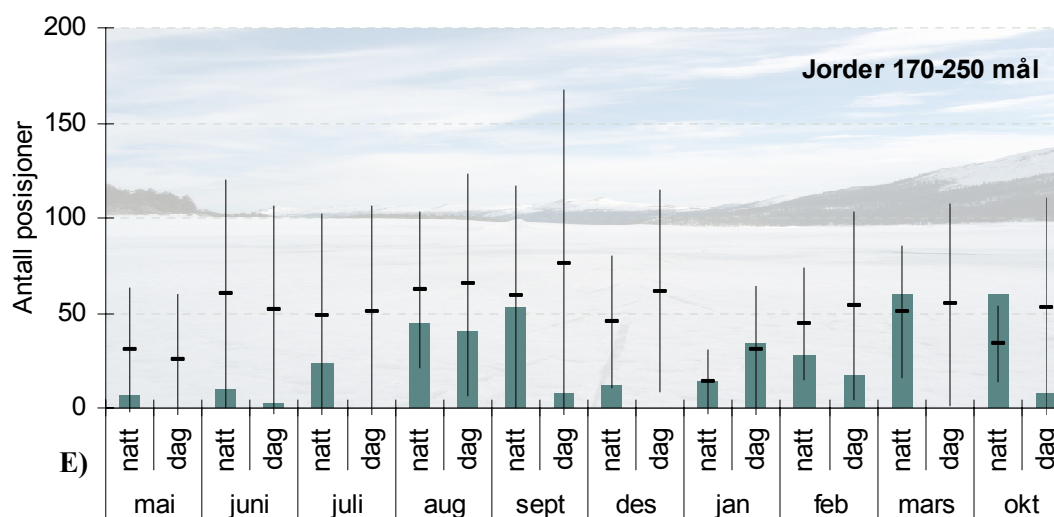
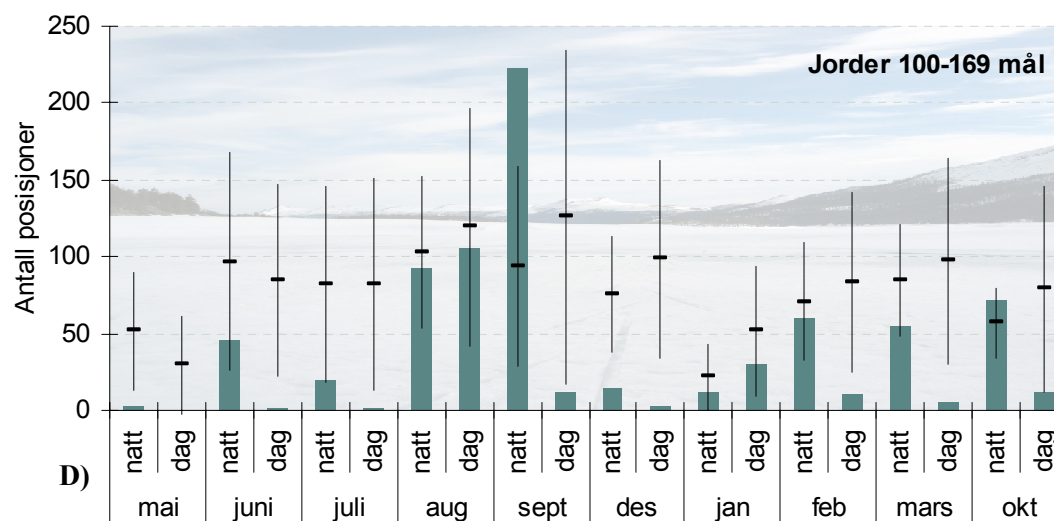
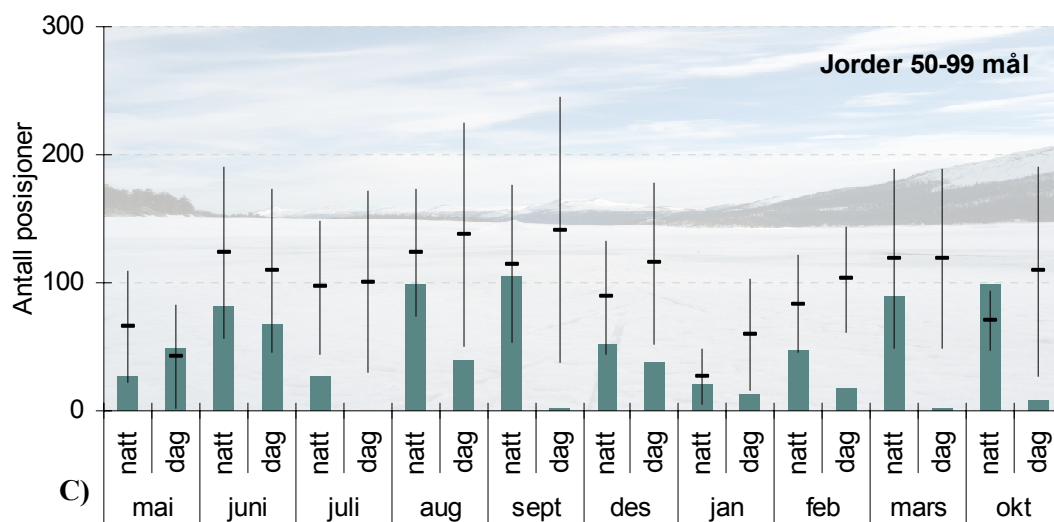
De større jordene på 170-250 mål benyttet ulven seg av nær opp til det tilfeldige om natten høst og vår (figur 3.13), mens den var betraktelig mindre på disse jordene om dagen gjennom hele året (figur 3.14). Figur 3.12 viser at det var flest posisjoner på disse jordene mellom kl. 20.00 og 07.00. Diagrammet i figur 3.15 E) støtter også dette natt/dag mønsteret, der ulven unngikk disse jordene på dagen i desember og mars, mens den oppsøkte jordene om natten i oktober.

### 3.3.6 Jorder over 250 mål

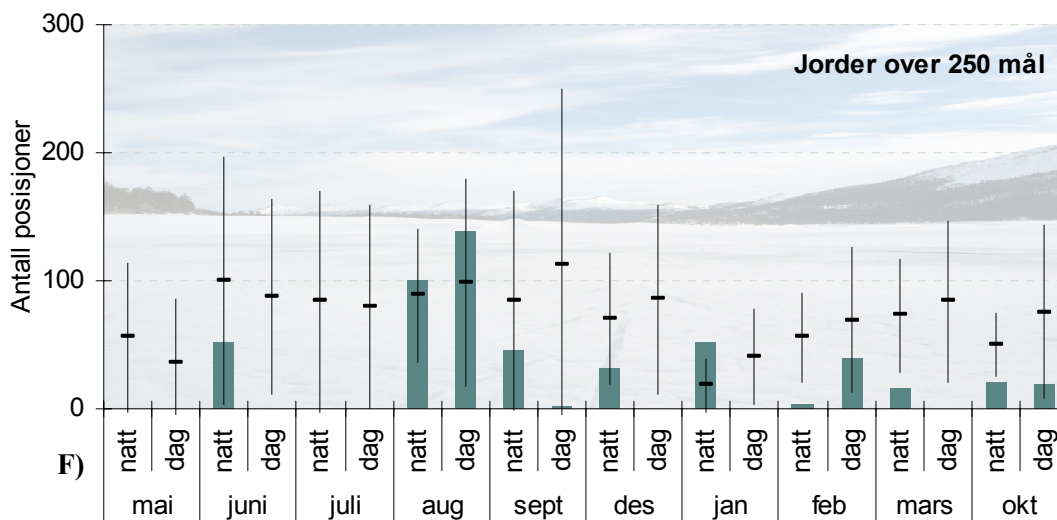
Ulven var ikke på jorder over 250 mål i alle perioder. I mai og juli var det ingen posisjoner på disse store jordene, og heller ikke om dagen i juni, desember, mars og oktober. Da ulven benyttet jorder over 250 mål, var dette unnnvikende eller tilfeldige bevegelser (figur 3.15 F). Figur 3.12 viser alle posisjonene på jorder over 250 mål fordelt på døgnet, og det er flere posisjoner på nattestid enn på dagtid, men mønsteret er ikke like tydelig som for bevegelser på 100 til 169 mål.











**Figur 3.15 A) – F).** Ulvens posisjoner er sammenlignet med et tilfeldig bevegelsesmønster i forhold til jordbruksareal med størrelse på A) under 20 mål, B) 20-49 mål, C) 50-99 mål, D) 100-169 mål, E) 170-250 mål og F) over 250 mål. Søylene representerer antall posisjoner ulven hadde på jorder, fordelt på natt og dag for de ti periodene. De sorte punktene står for den forventede gjennomsnittsverdien ved tilfeldig bevegelse, med tilhørende standardavvik gitt ved vertikale linjer.

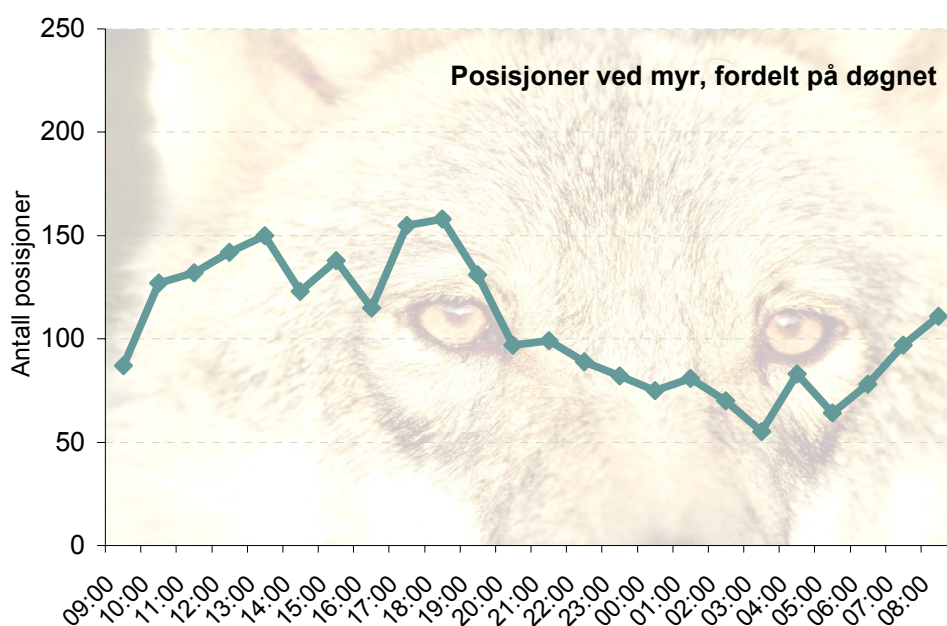
### 3.4 Ulvens bevegelser i forhold til myr

I tillegg til de menneskerelaterte objektene vei, bebyggelse og jordbruksareal, kan det være interessant å se på ulvens bevegelser i forhold til andre fysiske objekter som den kom i kontakt med i sitt habitat, slik som myrer, elver og innsjøer. Dette er fysiske objekter som har en større eller mindre utstrekning innenfor ulvens hjemmeområde. Fordelingen av åpne myrer innenfor området vises på kartet i vedlegg 6.

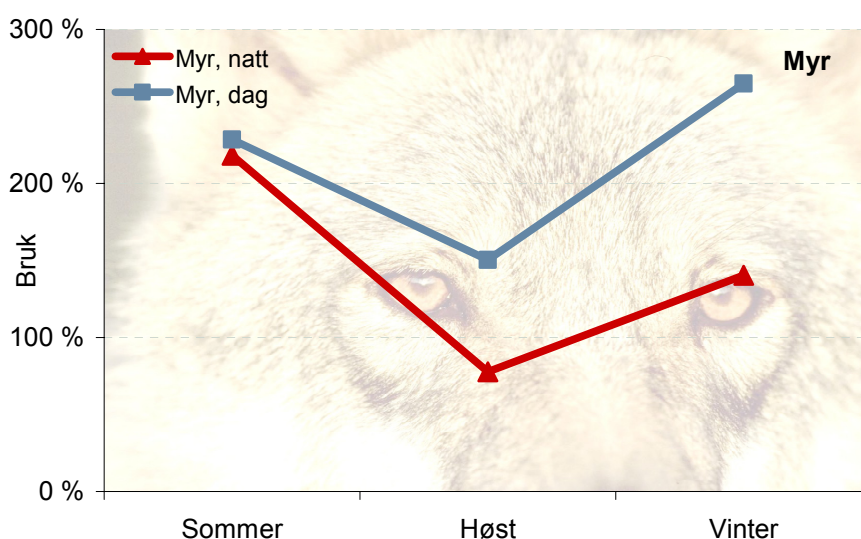
Totalt var ulven 211 timer og 35 minutter på myr i de ti peileperiodene. Den var mest på myr om dagen, med 129 timer og 35 minutter, mens den oppholdt seg noe mindre på myr om natten, med 82 timer totalt. Sammenlignet med f.eks. bebyggelse (66 t og 25 min), var ulven tre ganger så mye på myr i forhold til ved bebyggelse. Elver og myr er de eneste objektene av de som er analysert her, hvor ulven hadde flere posisjoner på dagen enn om natten.

At ulven var oftere på myr om dagen viser figur 3.16, der det er flest posisjoner mellom kl. 09.00 og 21.00. Ulven var på myr natt og dag i alle de ti periodene, men med noe færre posisjoner i august, januar og oktober. Figur 3.17 viser at ulven oppholdt seg mer på myr enn det tilfeldige bevegelser skulle tilsi, spesielt om dagen gjennom hele året, og om natten om sommeren og vinteren. Tabellen i vedlegg 2 og figur 3.17 viser at ulven på dagtid var 128 % mer på myr om sommeren, 50 % mer på høsten, og 164 % mer på myr om vinteren enn det som var forventet ved tilfeldige bevegelser. På nattetid var ulven 118 % og

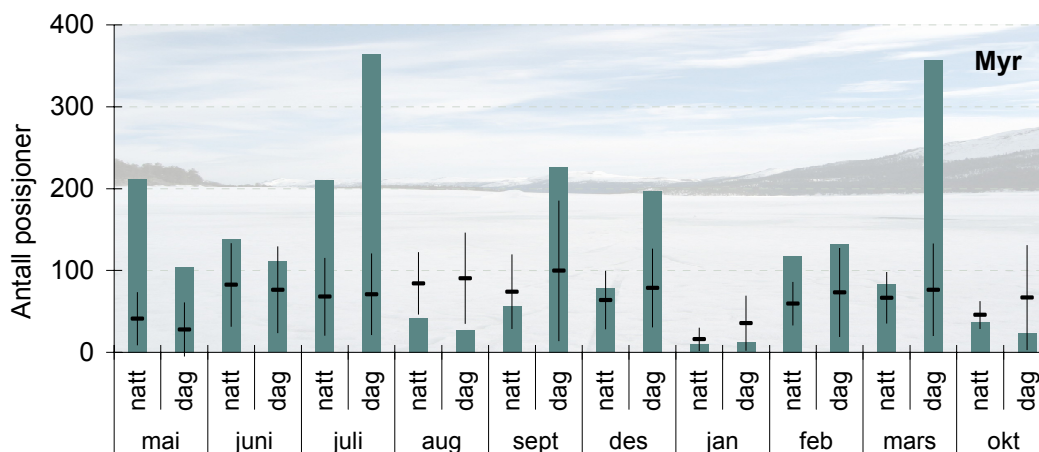
40 % mer på myr enn ved et tilfeldig bevegesmønster på henholdsvis sommeren og vinteren, men 33 % mindre på myr enn forventet ved tilfeldigheter om natten på høsten. I figur 3.18 der antall posisjoner på myr for hver enkelt periode er sammenlignet med et tilfeldig bevegesmønster, ser vi at ulven signifikant oppsøkte myr natt og dag i mai, juli og februar, natt i juni og dag i september, desember og mars. For resten av periodene var ulvens bevegelser på myr som forventet ved tilfeldige bevegelser (og noe unnvikende i august). Generelt oppsøkte ulven myr, spesielt på dagtid (ved seks av de ti periodene), og om natten om sommeren og vinteren.



**Figur 3.16.** Alle posisjoner av ulv på myr er fordelt etter tidspunkt på døgnet ulven var på myra.



**Figur 3.17.** Ulvens bruk av myr om natten og dagen om sommer, høst og vinter, sammenlignet med tilfeldig bevegesmønster (100 %).

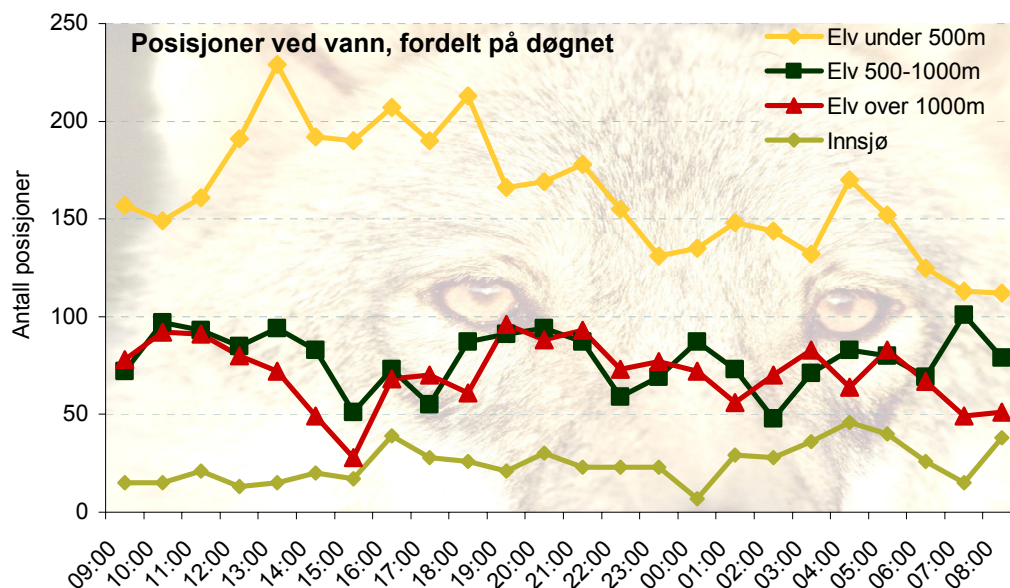


**Figur 3.18.** *Ulvens posisjoner er sammenlignet med et tilfeldig bevegelsesmønster i forhold til myr. Søylene representerer antall posisjoner ulven hadde på myr, fordelt på natt og dag for de ti periodene. De sorte punktene står for den forventede gjennomsnittsverdien ved tilfeldig bevegelse, med tilhørende standardavvik gitt ved vertikale linjer.*

### 3.5 Ulvens bevegelser i forhold til vann

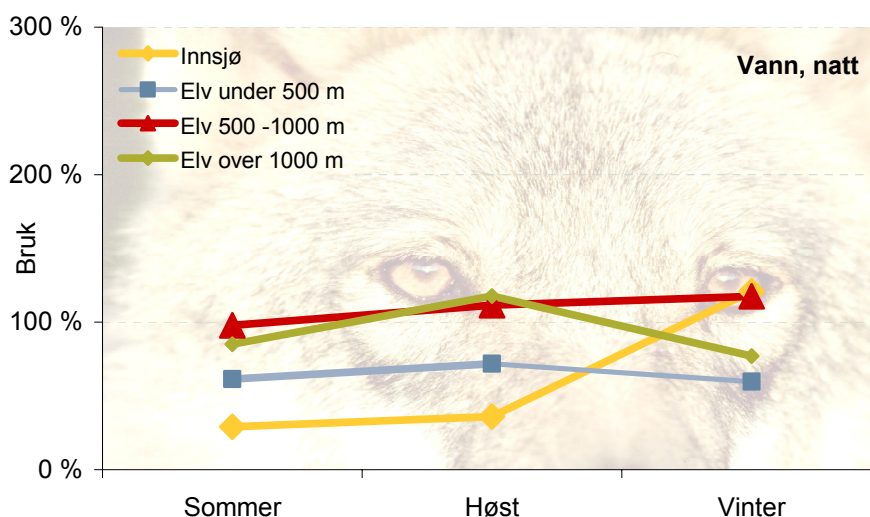
Ulvens revir grenset i øst mot Minge vannet, som er en del av Glomma vassdraget, og inkluderte i sør deler av innsjøen Vannsjø som har en total størrelse på 36 km<sup>2</sup>. Dessuten var det et nettverk av tjern, innsjøer og elver innenfor ulvens hjemmeområde (vedlegg 7).

For hele året var ulven 625 timer og 5 minutter på eller ved bekker og elver, mens den til sammenligning tilbrakte 49 timer og 30 minutter på eller ved innsjø. Tiden tilbrakt på innsjø var omtrent jevnt fordelt på natt og dag, med 27 timer og 50 minutter på nattestid, og 21 timer og 40 minutter på dagtid. Dette viser også figur 3.19, der det er flest posisjoner på innsjø rundt kl. 17.00 og 05.00, og færrest posisjoner ved ett-tiden om natten og rundt kl. 08.00 om morgenen. Fordelingen av punktene viser ingen tydelige natt/dag forskjeller. Når antall posisjoner ved innsjøer sammenlignes med forventede antall posisjoner ut fra tilfeldige bevegelser i figur 3.20 og 3.21, var ulven mindre ved innsjøer enn forventet ved tilfeldigheter natt og dag hele året. Unntaket var om natten om vinteren da den var 21 % mer ved innsjøer enn forventet ved et tilfeldig bevegelsesmønster.



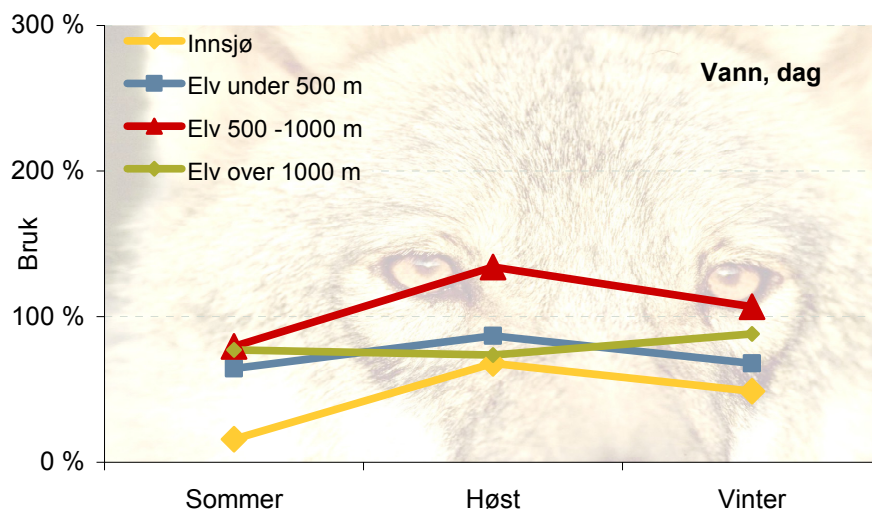
**Figur 3.19.** Alle posisjoner av ulv på eller innenfor 100m fra innsjø, og elv med størrelse på under 500m, 500-1000m og over 1000m fordelt etter tidspunkt på døgnet ulven var på eller ved innsjøen.

For elv var situasjonen litt annerledes, med 286 timer og 35 minutter tilbrakt på elv om natten, og 338 timer og 30 minutter på dagen. Elv ble brukt noe mer om dagen enn om natten av ulven, men ut fra figur 3.19 var det de minste bekkene og elvene som ble brukt mer på dagtid enn på nattestid. Elver og bekker over 500m benyttet ulven seg av like mye gjennom døgnet. Sammenlignet med et tilfeldig bevegelsesmønster i figur 3.20 og 3.21, var ulven som forventet ved tilfeldige bevegelser ved elver og bekker natt og dag gjennom hele året, men noe mindre enn forventet ovenfor den minste kategorien bekker om natten.



**Figur 3.20.** Ulvens bruk av innsjøer og elver om natten sommer, høst og vinter, sammenlignet med tilfeldig bevegelsesmønster (100 %).



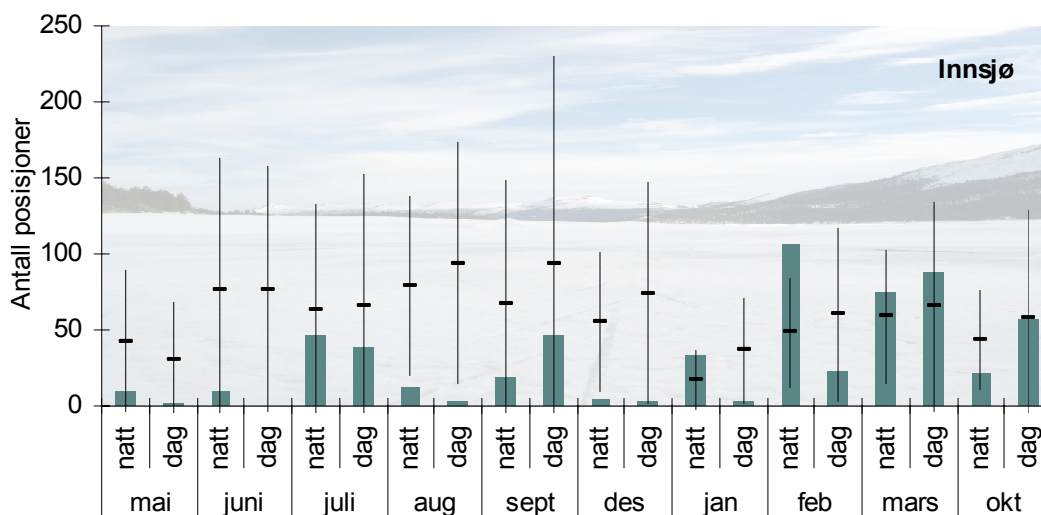


**Figur 3.21.** *Ulvens bruk av innsjøer og elver om dagen sommer, høst og vinter, sammenlignet med tilfeldig bevegesmønster (100 %).*

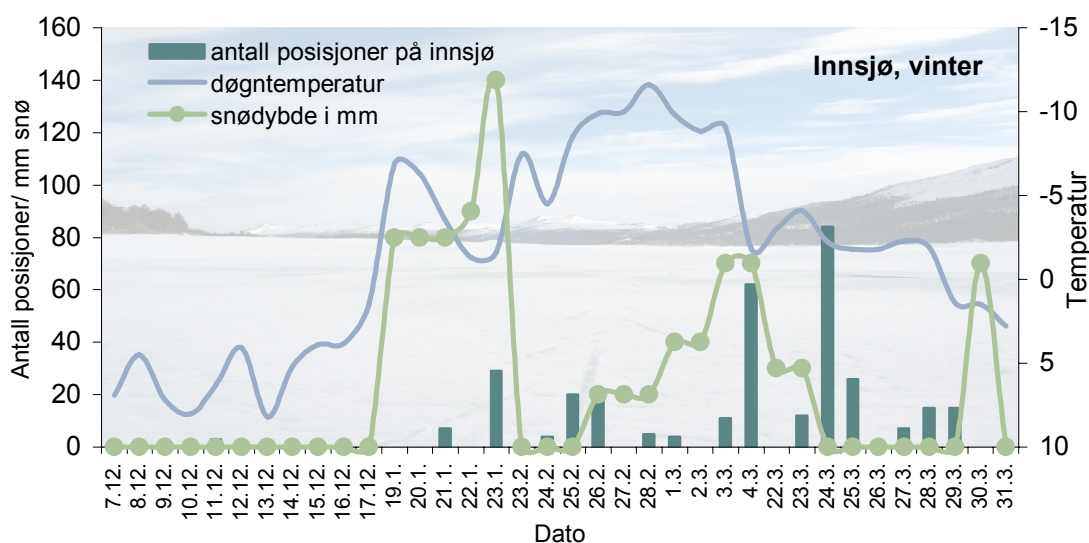
### 3.5.1 Innsjø

Ulven benyttet seg av innsjøer noe mindre enn forventet ved tilfeldig bevegesmønster gjennom året både natt og dag, med unntak av om natten om vinteren, da den var noe mer ved innsjø enn forventet (figur 3.20). I detalj for hver av de ti periodene viser figur 3.22 at ulven unngikk innsjøer i august og om natten i desember. Dessuten var det flest posisjoner på innsjøer i februar og mars, men det var kun om natten i februar at antall posisjoner tilsvarte en oppsøkende adferd i forhold til forventet ved et tilfeldig bevegesmønster. I figur 3.23 er ulvens posisjoner på innsjø om vinteren plottet inn sammen med snødybden og temperaturen i området. Figuren viser at det ikke var markant flere posisjoner på innsjø da snødybden økte.





**Figur 3.22.** Ulvens posisjoner er sammenlignet med et tilfeldig bevegelsesmønster i forhold til innsjøer. Søylenes representerer antall posisjoner ulven hadde på eller innenfor 100m fra innsjø, fordelt på natt og dag for de ti periodene. De sorte punktene står for den forventede gjennomsnittsverdien ved tilfeldig bevegelse, med tilhørende standardavvik gitt ved vertikale linjer.



**Figur 3.23.** Ulvens posisjoner på innsjø er sammenlignet med snødybde og gjennomsnittlig døgntemperatur målt ved Rygge værstasjon for de vinterdagene ulven ble peilet.

### **3.5.2 Bekk under 500m**

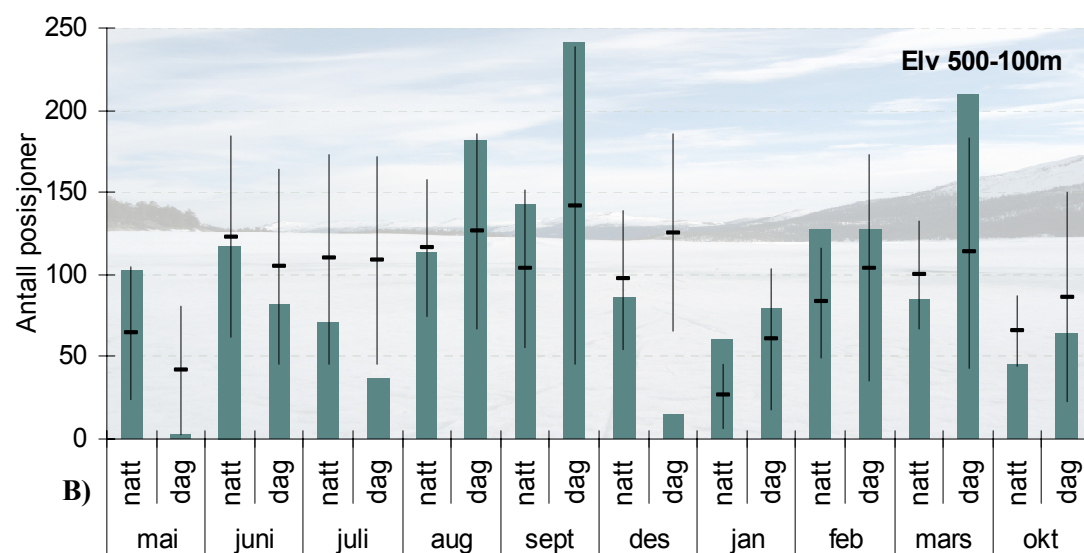
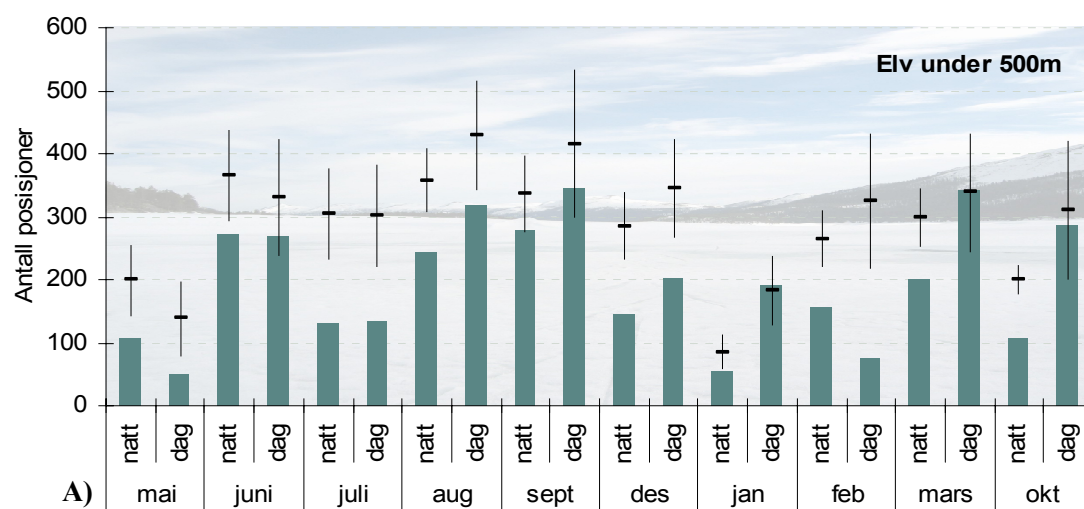
Ulven hadde flest posisjoner ved de minste bekkene på dagtid (figur 3.19). Dette var allikevel færre posisjoner enn det som var forventet ut fra tilfeldige bevegelser (figur 3.21). Resultatene i figur 3.24 A) viser at ulven unngikk denne størrelsen bekker om natten i ni av de ti periodene. I fire av periodene unngikk ulven bekker under 500m om natten, og benyttet seg av dem som forventet ved tilfeldige bevegelser på dagtid. September var den eneste måneden hvor ulven ikke unngikk denne type elver, men benyttet dem som forventet ved tilfeldige bevegelser både natt og dag. At ulven generelt unngikk bekker på under 500m spesielt om natten gjennom hele året, kommer også til uttrykk i figur 3.19, der det er flest posisjoner på de minste elvene mellom kl. 12.00 og 22.00.

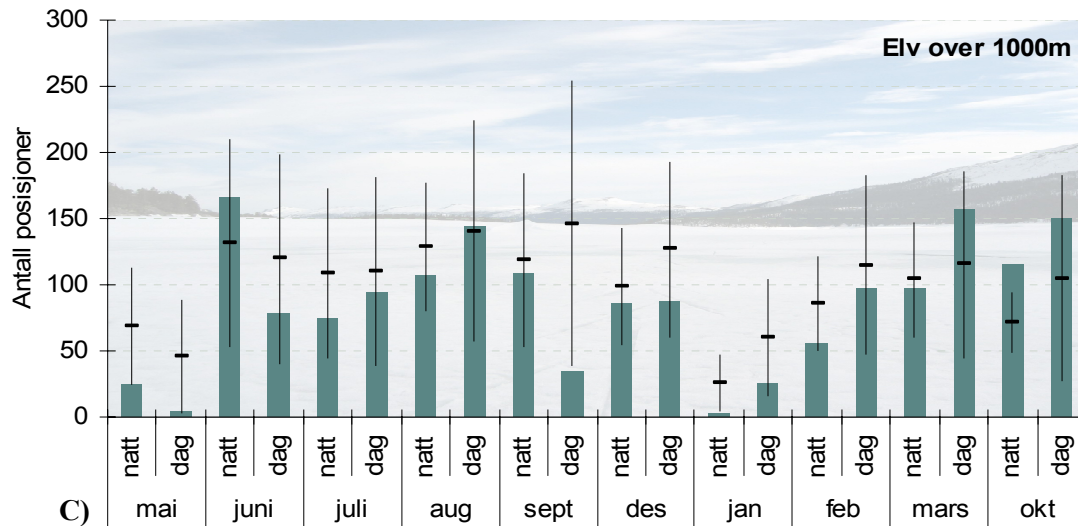
### **3.5.3 Bekk og elv 500-1000m**

Den mellomste kategorien bekker og elver benyttet ulven jevnt fordelt på døgnet, med ingen klar tendens til forskjell på natt og dag (figur 3.19). Antall posisjoner ved disse bekkene og elvene ligger svært nær det som forventes ved tilfeldige bevegelser, for både natt og dag gjennom året (figur 3.20 og 3.21). Når hver periode sees hver for seg var det noe variasjon i ulvens bruk av denne kategorien elv. Figur 3.24 B) viser at antall posisjoner på elver mellom 500 og 1000m var signifikant flere enn forventet ved tilfeldige bevegelser om dagen i september og mars, og om natten i januar og februar. Om dagen i mai, juli og desember unngikk ulven disse elvene, og i resten av året var ulvens bevegelser på disse elvene som forventet.

### **3.5.4 Elv over 1000m**

Ulven benyttet elvene over 1000m på samme måte som bekker og elver på 500-1000m. Antall posisjoner ved de lengste elvene var likt fordelt på natt og dag (figur 3.19), og bruken tilsvarte det som forventes ved tilfeldige bevegelser både natt og dag gjennom året (figur 3.20 og 3.21). Når hver av de ti periodene sees hver for seg, var det noe variasjon i ulvens bruk av denne kategorien elv. I mai og januar var ulven svært lite ved denne kategori elver, men det var kun om dagen i september og natten i januar at bevegelsene var signifikant færre enn forventet ved tilfeldige bevegelser, resten av året var ulven som forventet ved de lengste elvene (figur 3.24 C).





**Figur 3.24 A) – C).** Ulvens posisjoner er sammenlignet med et tilfeldig bevegelsesmønster i forhold til bekk og elv med størrelse på henholdsvis A) under 500m, B) 500 – 1000m og C) over 1000m. Søylene representerer antall posisjoner ulven hadde på eller innenfor 100m fra elv, fordelt på natt og dag for de ti periodene. De sorte punktene står for den forventede gjennomsnittsverdien ved tilfeldig bevegelse, med tilhørende standardavvik gitt ved vertikale linjer.

## 4 Diskusjon

Fritts & Mech (1981) og Ciucci med flere (1997) har funnet at alfa-hannens posisjoner gir en god indikasjon på bevegelsene til resten av ulveflokken, spesielt med tanke på hjemmeområde, habitatbruk og forflyttinger. For å få et godt bilde av ulvens bevegelser bør den radiopeiles intensivt i 9-12 måneder, både natt og dag (Okarma *et al.* 1998).

I dette studiet ble ulvens hjemmeområde beregnet til 682 km<sup>2</sup>, noe som svarer bra til størrelser på andre beregnede hjemmeområder i Skandinavia. Den gjennomsnittlige størrelsen for undersøkte ulverevir på den skandinaviske halvøya har variert fra 484-1849 km<sup>2</sup>, med et gjennomsnitt på 1056 km<sup>2</sup> (Johansson 2002). Størrelsen til hjemmeområder for ulveflokker i Sør-Europa har blitt beregnet til vesentlig mindre enn i den skandinaviske ulvepopulasjonen. Både tilgangen på byttedyr, breddegrad og en populasjons status påvirker revirstørrelsen til en populasjon (Okarma *et al.* 1998). Revirene er større i koloniserende populasjoner med lav tetthet, og mindre i etablerte populasjoner. Generelt er revir der ulven er avhengig av elg som næringskilde større enn revir der ulven lever av f. eks hjort.

Ulvers døgnrytme varierer mellom forskjellige populasjoner og områder, men også fra revir til revir innen samme populasjon. Mens alfa-hannen i Moss/Vålerflokken var mest aktiv om natten og i ro om dagen, var ulvene i Kongsvinger-Årjäng reviret mest aktive om morgenen og formiddagen (Pedersen *et al.* 2003). En vesentlig forskjell mellom de to revirene innen samme populasjon er den høye menneskelige aktiviteten i Moss/Vålerflokkenes revir. Et aktivitetsmønster der ulven er nattaktiv er en tilpassning til å leve i et område med høy befolkningstetthet. At ulv er nattaktiv for å unngå menneskelig aktivitet er også kjent fra andre steder i Europa. I Spania og Italia har man funnet at ulver i områder med høy befolkningstetthet hovedsaklig var aktive om natten, med en aktivitetstopp tidlig om morgenen og sent på kvelden (Boitani 1992, Ciucci *et al.* 1997, Vila *et al.* 1995).

Ulv benytter mye av tiden til å hvile eller sove, selv om det er på den aktive tiden av døgnet (Mech 1992). Etter å ha observert flere hundre radiomerkede dagaktive ulver fra lufta i flere tiår i Minnesota, beregnet Mech (1992) at den aktive tiden fordelte seg prosentvis på 34 % søvn, 31 % hvile (våken, men liggende eller sittende), 28 % forflytting, 6 % spising, og 2 % av tiden til andre aktiviteter. Ulvens bruk av sitt revir varierer ut fra flere forskjellige faktorer. Visse habitattyper blir foretrukket til visse aktiviteter, i tillegg kan enkelte områder bli foretrukket til visse tider på døgnet. Variasjonene i bruken av reviret kan også følge årstidene. Fritts & Mech (1981) fant at territoriell ulv i Minnesota benyttet seg av de samme arealene om sommer og vinter, men at visse områder innenfor territoriet ble brukt mer intenst ved visse årstider.



#### 4.1 Ulvens bevegelser på veier

Samsvarende med hva som har blitt observert både ellers i Europa og i Nord-Amerika (Ciucci *et al.* 1997, Fritts & Mech 1981, Karlsson *et al.* 1999, Mech 1994, Musiani *et al.* 1998, Okarma *et al.* 1998), benyttet ulven seg av de veiene som finnes innenfor ulvens hjemmeområde. Veiene representerer menneskelige inngrep i ulvens leveområde, men størrelse, standard og hvor stor trafikken er på de forskjellige veiene varierer stort. Ut fra de resultatene dette studiet gir, er det tydelig at ulven ikke forholdt seg likt til alle typer veier.

På dagtid unngikk ulven alle typer veier, ikke bare store asfalterte veier med mye trafikk, slik som riks- og fylkesveier, men også veier med lavere standard og mindre trafikk, slik som kommunal- og privatveier. Det eneste unntaket er skogsveier, på dagtid benyttet ulven disse veiene verken mer eller mindre enn det som forventes ved tilfeldige bevegelser, mens den på natten var like mye eller mer på skogsveier enn det som var forventet. De fleste posisjonene for ulv på vei var på nattestid, men ulvens bruk av alle typer veier unntatt skogsveier var mindre enn forventet ved et tilfeldig bevegelsesmønster. Denne døgnrytmen kan sees på som en tilpassning til å leve i et relativt tett befolket område. Ulven balanserte ønsket om å unngå steder der det var stor sannsynlighet for å treffe mennesker, med den økte fremkommeligheten som veier representerte. Dette kan også sees i ulvens bruk av skogsveier, som var ganske jevnt fordelt på døgnet (figur 3.1), men avtok om morgenen (kl. 06.00 – 09.00) og om ettermiddagen (kl. 14.00 – 18.00) da den menneskelige aktiviteten på veier var på topp. Skogsveier er den kategorien vei som har minst trafikk, i tillegg til at de ligger omgitt av områder med lite menneskelig påvirkning der ulven lett kunne stikke seg unna dersom den allikevel skulle treffe på mennesker.



**Figur 4.1** Ulver og mennesker benytter samme vei til forflytning.

Denne balansegangen mellom å unngå mennesker og samtidig bevege seg effektivt og energibesparende på veier, fant også Ciucci med flere (1997) i Sentral-Italia. De så at en ulveflokk i et tett befolket område benyttet seg mest av de delene av reviret der det var minst forstyrrelse fra mennesker og lavest tetthet av veier. Kjerneområdet besto av et område uten landsbyer eller vesentlig trafikkerte veier, men med større tetthet av skog. På sine nattlige

vandringer ble derimot ulvene ofte registrert eller observert mens de beveget seg langs med større veier.

Hvor mye ulven beveget seg på veier både natt og dag varierte lite i løpet av året, med unntak av ulvens bruk av skogsveier, som økte både natt og dag om vinteren (figur 3.2 og 3.3). Etter som ulven beveget seg mer på skogsveier om natten om vinteren, kan det virke som om den foretrakk disse veiene de mørkeste nettene, dvs. i vinterhalvåret og sent på høsten. Det kan tenkes at det er mulig å holde vesentlig større fart i mørket på en åpen vei uten hindringer, sammenlignet med å måtte orientere seg i skog og kratt når det er mørkt. Det kan også være slik at den menneskelige aktiviteten på skogsveier om dagen er mindre om vinteren enn om sommeren og høsten. Området har lite snø vinterstid og tilsvarende liten aktivitet av skiløpere i utmarka. I områder der det er mer snø om vinteren, kan ulver ofte følge brøytede skogsveier for å spare energi og raskere komme seg fram. I et kombinert sporings- og radiopeilestudium av ulv om vinteren i Polen der man studerte 13 lengre sporløyper nøye, fant man at i tre av løypene hadde ulvene fulgt skogsveier, i tre av tilfellene hadde de fulgt frosne elver, fem av løypene var i skogen, og to av løypene var lokalisert delvis på veier og delvis i skogen (Musiani *et al.* 1998). Farten ulvene hadde da de benyttet veier og frosne elver var signifikant større enn da de beveget seg i skogen. Også i USA har det blitt observert at ulven ofte benytter seg av veier, Fritts & Mech (1981) observerte ofte urinmarkering på skogsveier vinterstid innenfor ulveterritorier undersøkt i Minnesota. De observerte også at veier i området var svært mye brukt av ulven til forflytning, både sommer og vinter, til tross for at denne type adferd økte sannsynligheten for å treffe på mennesker.

Ikke bare er det en større sannsynlighet for at ulven kan møte mennesker når den beveger seg på veier, men det er også en reell risiko forbundet med å bli påkjørt. Dette er tilfelle over alt der ulv ferdes på trafikkert vei. Innenfor et naturreservat i Canada rapporterte Potvin (1987) om at seks av 35 kjente dødsfall blant studerte ulver skyldes påkjørsel fra kjøretøyer. Mech med flere (1988) og Mech (1989) har sett at en ulvepopulasjon i et område med høy tetthet av veier hadde en vesentlig større sannsynlighet for menneskerelaterte dødsfall (slik som påkjørsel og ulovlig jakt) sammenlignet med ulver i et område med få veier.

I Moss/Vålerflokken fikk flere individer erfare hva et møte med en bil kan innebære. En av hybridvalpene ble påkjørt og måtte avlives etter omfattende skader i oktober 1999. I forbindelse med den etterfølgende jakta på hybridvalpene i februar 2000, løp alfa-tispa inn i siden på en bil i fart på E6 og ble kastet tilbake, men kom fra hendelsen uten varige mén. For ulvebestanden på den skandinaviske halvøya er påkjørsel en vesentlig dødsårsak. Fra 1. juni 2002 til 31. mai 2004 ble det dokumentert 24 tilfeller av døde ulver i Skandinavia, 7 av disse

ulvene hadde påkjørsel fra bil eller tog som dødsårsak. Nær 30 % av de registrerte dødsfallene skyldtes altså påkjørsel (Pedersen *et al.* 2003, Wabakken *et al.* 2004a, b).

Å kunne forholde seg til veier med mye trafikk er en relativt ny, men svært viktig egenskap for denne reetablerende populasjonen. Å konsentrere aktiviteten på vei til nattestid, og kun benytte lavt trafikkerte veier som skogsveier på dagtid, ser ut til å være gode tilpassninger til å leve i et område med stor menneskelig aktivitet.

## **4.2 Ulvens bevegelser i forhold til bebyggelse**

Ulvens valg og bruk av hjemmeområde reflekterer ulvens detaljerte kjennskap til omgivelsene, inkludert lokaliteten og rytmen til den menneskelige aktiviteten. Normalt lever ulver i områder med lav menneskelig aktivitet, dersom de har tilgang på dette. En minkende andel urørt land kombinert med krav om levedyktige bestander av ulv, har medført at ulv nå også lever i tett befolkede områder. I Europa har det blitt gjennomført enkelte studier av ulvflokker som lever i områder med relativt høy befolkningstetthet. Ciucci med flere (1997) studerte en ulvflokk i Sentral-Italia med et revir i et område som hadde en gjennomsnittlig befolkningstetthet på 28,5 personer per km<sup>2</sup>. Flokkens hjemmeområde inkluderte mange menneskerelaterte elementer, slik som landsbyer og tettsteder, veier og jordbruksarealer. Disse elementene var i en stor del plassert i de ytre delene av hjemmeområde der ulvene oppholdt seg minst, og da de benyttet disse områdene var det hovedsaklig på nattestid. Vilá med flere (1993) studerte ulver i et område av Spania med en befolkningstetthet på rundt 20-30 personer per km<sup>2</sup>. Befolkningstettheten innenfor hjemmeområdet til Moss/Vålerflokken er anslått til 23,7 personer per km<sup>2</sup>, noe som er relativt høyt sammenlignet med andre hjemmeområder undersøkt på den skandinaviske halvøya.

Bebyggelsen innenfor ulvens hjemmeområde representerer et reelt mål på den menneskelige aktiviteten. Befolkningstettheten fordeler seg med halvparten bosatt i tettbebygde strøk, og halvparten bosatt i spredtbebygde områder. Det er få områder av en viss størrelse uten bebyggelse av noe slag (figur 3.7). Ulven så ut til å unngå alle typer bebyggelse på dagtid gjennom hele året. De få tilfellene der ulven var ved bygg på dagtid var ved lav tetthet av bygg. Gjennom hele året var ulvens aktivitet i nærheten av bebyggelse konsentrert til nattestid i forbindelse med at den var i bevegelse, men ulven unngikk områder med høy og ekstra høy tetthet også om natten. Områdene med lav eller middels tetthet av bygg benyttet ulven tilfeldig eller unngikk om natten. Selv om ulven beveget seg nær enkelte bygg på nattestid, kan man ikke anta at den hadde mistet sin naturlig nedarvede frykt for mennesker. Etter å ha levd og gjort seg mange erfaringer i et område med høy menneskelig aktivitet over tid, hadde ulven inngående kjennskap til forutsigbarheten i den menneskelige aktiviteten.

Denne kunnskapen ga ulven såpass mye følelse av kontroll over situasjonen om natten i områder med lav tetthet av bygg, at den kunne vandre rett gjennom et gårdstun klokken fire om natten, dersom tunet lå ”i veien” for ulvens vandring.

Døgnaktiviteten til dyr påvirkes av mange faktorer, deriblant syn, lys, årstid, temperatur, tilgang på byttedyr og sannsynligheten for å bli tatt av rovdyr. Jakt fra mennesker og nærhet til menneskelig bosetting påvirker også aktivitetsnivået i løpet av døgnet (Kavanau & Ramos 1975). Ulvens døgnrytme der den kun var aktiv ved bebyggelse om natten, er en tilpassning til å leve i et område med høy befolkningstetthet. Ulven forsøkte å unngå den potensielle faren menneskene utgjorde, samtidig som den hadde behov for å benytte også de områdene som menneskene brukte. Ciucci med flere (1997) og Vilá med flere (1993) fant også at de ulvene de studerte var generelt nattaktive, og at dette sannsynligvis var en tilpassning til den høye befolkningstettheten innenfor ulverevirene.

#### **4.3 Ulvens bevegelser på jordbruksareal**

Ulven oppholdt seg vesentlig mer på jordbruksarealene i området sammenlignet med veier og bebyggelse. Hele 459 timer var ulven på jorder, mens den var 366 timer ved veier og 66 timer ved bebyggelse. Selv om ulven benyttet seg en hel del av jordbruksarealene, var bruken allikevel generelt unnnvikende i forhold til det tilgjengeligheten av jordbruksareal skulle tilsi. Ulven så ut til å unngå jorder av alle størrelser om dagen gjennom hele året. De fleste posisjoner av ulv på jorder var på nattetid, og om natten om høsten var ulvens bruk av jorder nær det som forventes ved tilfeldige bevegelser. Gustavsen (2002) fant at ulven hadde en noe lavere aktivitet på dagtid om høsten enn om sommeren og vinteren, samt at den hadde et generelt lavere aktivitetsnivå på dagtid under elgjakta i oktober. Dette lave aktivitetsnivå på dagtid om høsten kan forklare hvorfor det var så få treff på jorder på denne tiden, samtidig som den økte bruken av jorder på nattetid om høsten kanskje kompenserte for den lave aktiviteten på dagen. Ulven hadde få posisjoner på jorder i mai, juni og juli. Disse tre månedene hadde flokken små valper og var nært knyttet til hiet, og unngikk da tydeligvis de større, åpne områdene jordene representerte.

Ulvens bruk av jordbruksareal om natten i september skiller seg markant ut fra resten av året (figur 3.15 D). Ulven oppsøkte da jorder mellom 100 og 170 mål, og hadde over to hundre posisjoner der. Den mulige forklaringen kan være at det i slutten av september måned dette året ble funnet en svært forkommen ulvevalp på et jorde innenfor ulven hjemmeområde. Valpen var i så dårlig forfatning at den måtte avlives, men mye tydet på at den hadde oppholdt seg på jordet i noen dager (Vold 2001). Den radiomerkede ulvens bevegelser i dette tidsrommet var svært sentrert rundt lokaliteten der valpen senere ble funnet, og dette området

besto nettopp av et jorde i størrelsesorden 100 til 170 mål. Vold (2001) fant at dette ene jordet utgjorde 60 % av alle posisjonene på denne kategorien jordbruksareal i september. Det er derfor rimelig å anta at ulvens mange posisjoner på jorder mellom 100 til 170 mål i september var relatert til at ulven oppholdt seg sammen med den døende valpen på et av disse jordene.

På samme måte som veiene og bebyggelsen er relatert til den menneskelige aktiviteten i området, er også jordbruksarealene forbundet med denne aktiviteten. Samtidig representerer jordene store arealer med åpent og eksponert landskap. Det kan virke som at ulvens tilpassninger til å leve i et område med relativt høy menneskelig aktivitet også påvirket ulvens bruk av jordbruksarealer, som var vesentlig lavere om dagen enn om natten, samtidig som den generelt brukte jordene mindre enn forventet ved et tilfeldig bevegelsesmønster. Jordene er relativt lett fremkommelige gjennom hele året, men bruken av dem til forflytning er mest hensiktsmessig når det er liten sannsynlighet for å bli sett, det vil si når det er mørkt og når den menneskelige aktiviteten er lav.

En tilsvarende studie i tre forskjellige ulverevir i Sverige viste at ulvene der også benyttet jordene mindre enn forventet ved tilfeldige bevegelser (Karlsson *et al.* 1999). Ciucci med flere (1997) fant ved intensive radiopeilinger i Sentral-Italia at ulvene unngikk jorder og beiter, både natt og dag. Bruken av jorder og beiter økte om natten, men var allikevel unnvikende i forhold til tilgjengeligheten. Den økte aktiviteten på åpne vegetasjonstyper som beiter og jorder om natten ble sett i sammenheng med at ulver generelt begir seg ut på vandringer for å finne mat om natten.

#### **4.4 Ulvens bevegelser i forhold til myr**

I kontrast til ulvens bruk av veier, bebygde områder og jordbruksareal, benyttet ulven områder med myr ganske jevnt fordelt på døgnet, og noe mer på dagtid enn om natten. Myrene innenfor ulvens hjemmeområde er de områdene som har minst inngrep fra mennesker, i tillegg til at dårlig fremkommelighet gir svært lav menneskelig ferdsel. Samtidig er dette relativt åpne områder som gir god oversikt over omgivelsene, og som gjerne er omgitt av skog med muligheten for raskt å gjemme seg unna. At ulven oppsøkte myrområdene om dagen kan derfor tyde på at områdene oppfylte de kriterier ulven søkte for sin dagaktivitet. Elg benytter også myrområder som tilholdssted, og dette kan ha påvirket ulvens bruk av myrer.

At ulvehiet våren 2000 hadde en lokalitet i nærheten av myr, kan gi en viss forklaring på hvorfor ulven var henholdsvis 128 % og 118 % mer på myr dag og natt om sommeren enn det som var forventet ved tilfeldige bevegelser. Utover høsten da valpene ble større begynte flokken å bevege seg mer samlet, og ulvens bruk av myr avtok noe. Det kan også tenkes at



myrene ble noe mindre brukt om høsten fordi områdene ble mindre fremkommelig for ulven i forbindelse med mye nedbør på høsten. Vinterstid økte ulvens bruk av myrområder igjen, og dette kan ha sammenheng med at frosne myrer var mer fremkommelige for ulven, samtidig som de representerte muligheten til energisparende, rask og enkel transport, på samme måte som veier, frosne elver og innsjøer.

At ulver oppsøker myrområder fant også Karlsson med flere (1999) i Sverige da tre radiomerkede ulver i tre forskjellige ulverevir ble intensivpeilet. GIS analyser av ulvenes bevegelser viste at av de habitattyper som ble undersøkt var det flest posisjoner på myr, i forhold til forventede antall posisjoner ved tilfeldige bevegelser. I USA lever ulvene generelt i områder med lav menneskelig aktivitet. Som oftest er de nattaktive om sommeren og aktive på dagtid om vinteren (Mech 1970, 1992). I kontrast til adferden til alfa-hannen i Moss/Vålerflokk som oppsøkte myrer, fant Fritts & Mech (1981) i Nordvestre Minnesota at det innenfor undersøkte territorier var områder som sjelden eller aldri ble brukt av ulvene. Ofte var dette større åpne myrer. Et eksempel var en flokk som hadde en 50 km<sup>2</sup> åpen myr midt i territoriet sitt, der flokken aldri ble observert. I tillegg fungerte myrer som naturlige buffersoner mellom forskjellige flokkers territorier. Dette var i et område uten bebyggelse eller vesentlig trafikkerte veier. Ulv som ikke må forholde seg til mye menneskelig påvirkning innenfor sitt hjemmeområde kan vektlegge andre kriterier for sin arealbruk enn de som lever i områder med høy befolkningstetthet. For ulv som i hverdagen må forholde seg til høy befolkningstetthet, representerer myrområdene fredlige lommer i reviret der sannsynligheten for å bli forstyrret av mennesker er minimal. For ulv som lever i områder uten stor menneskelig påvirkning, er myr et åpent, eksponert og lite produktivt område med få byttedyr, og som har relativt liten verdi som ferdselsåre.

#### **4.5 Ulvens bevegelser i forhold til vann**

Ulver er avhengige av å ha tilgang på vann i sitt revir. Studier av to polske ulveflokker (Okarma *et al.* 1998) viste at kjerneområdet til begge flokkene var naturlig avgrenset av elver, og lokalisert til de områdene som var minst tilgjengelige for mennesker. Kjerneområdet til en ulveflokk i Italia (Ciucci *et al.* 1997) var lokalisert nær en liten innsjø som var en av de få vannkildene tilgjengelig i området i sommermånedene. Med et utstrakt nettverk av bekker, elver og innsjøer innen Moss/Vålerflokkens hjemmeområde har tilgangen til en vannkilde ikke vært en begrensende faktor for ulven, men da alfa-paret ventet valper og valgte en hi-lokalitet, kan vi anta at tilgangen til en vannkilde i umiddelbar nærhet var av vesentlig betydning. At nærhet til en vannkilde er et viktig kriterium for valg av hi-plass og rendezvousområde støttes av flere studier (Ballard *et al.* 1991, Ciucci *et al.* 1997, Joslin 1967,

Mech 1970, Peterson 1977, Persson & Sand 1998). Hiets plassering nær en vannkilde kan ha en sammenheng med hunnens økte væskebehov i die-perioden (Peterson 1977).

Som for myr var ulvens bruk av områdene med bekker, elver og innsjøer relativt jevnt fordelt på døgnet, men med noen flere posisjoner på de minste bekkene om dagen enn om natten. Ulvens bruk av de vannrelaterte områdene var nær som forventet ved tilfeldige bevegelser, med unntak av innsjøer som ulven unngikk natt og dag om sommeren og nattestid om høsten. Tidsmessig tilbrakte ulven mest tid ved kategorien bekk/elv (625 timer) av de undersøkte kategoriene objekter i denne oppgaven. Dette har sammenheng med det utbredte nettverket som bekkene og elvene danner innenfor hjemmeområdet (figur vedlegg 7). Det var stor forskjell på hvor mye tid ulven tilbrakte ved innsjøer (49 timer) og hvor mye tid den oppholdt seg ved bekker og elver. En av grunnene til dette kan være at bekker og elver er jevnt fordelt over hele hjemmeområdet, mens innsjøer representerer få større flater som er mer ujevnt og spredt fordelt. Hiet var plassert i et område med relativt få innsjøer over 1000m<sup>2</sup>. At alfa-hannen benyttet et mindre areal av hjemmeområdet sentrert rundt hiet i sommermånedene, kan forklare hvorfor ulven unngikk innsjøer natt og dag sommerstid.

Hiets lokalitet våren 2000 var i et uforstyrret område med myrer og flere små elver. I disse elvene var det en god beverbestand (*Castor fiber*). Ved flere anledninger har man funnet at ulv har bever som ett av sine byttedyr, og at den som regel tar bever opportunistisk. Bever (*Castor canadensis*) er kjent som et viktig supplement i dietten vår og sommerstid i flere områder i Nord-Amerika (Peterson 1977, Mech 1970). Bever var alternativt bytte om sommeren i en populasjon med tilsynelatende matmangel i Minnesota (Harrington & Mech 1982). Aktiv jakt på bever var karakteristisk konsentrert til mellom kl 2100 og 2300, tilgangen var stor, og jaktsuksessen høy.

Glende (2001) fant at ulvene i Moss/Vålerflokken hadde en sommerdiett bestående av 46 % elg (*Alces alces*), 16 % rådyr (*Capreolus capreolus*), 20 % ikke artsbestemt hjortedyr, 20 % bever (*Castor fiber*), 1 % fugl og 6 % annet. At bever utgjorde 20 % av ulvens diett kan ha hatt betydning for hvor mye ulven oppholdt seg i nærhet av vann og vassdrag på denne tiden. Dersom oppsøkende jakt på bever hadde hatt en relativt merkbar innvirkning på hvor mye ulven var ved elver, skulle vi forvente flest posisjoner ved elver på nattestid da beveren var aktiv, og færrest posisjoner fra desember til mars da beveren var i vinterhi. Ut fra disse analysene er det ingen tegn som peker i retning av at ulven oppsøkte elver for å jakte på bever. Siden ulvens bevegelser i hi-perioden begrenset seg til område rundt hiet, er det naturlig å anta at den høye andelen bever i dietten på denne tiden

gjenspeiler tilgangen på bever nettopp i dette området, uten at ulven spesifikt oppsøkte elver på jakt etter bever. En eventuell nedgang i posisjoner på elv mellom desember og mars pga. liten tilgang på bever, kan allikevel ha blitt oppveid av at ulven benyttet elvene mer om vinteren siden islagte elver er gode ferdselsveier for ulven.

Islagte innsjøer representerer enkel fremkommelighet for ulver. I snøvær kan gjerne snøen blåse av åpne eksponerte flater slik som på islagte vann, og det kan være ekstra energisparende for ulver å bevege seg på innsjøer. Når sammenhengen mellom antall posisjoner på innsjøer, døgntemperatur og snødybde om vinteren sammenlignes i figur 3.23, virker det som om snødybden ikke hadde noen merkbar innvikning på hvor mye ulven var på innsjøer, mens det kan tyde på at det var en sammenheng mellom døgntemperaturen og antall posisjoner på innsjø. Under dette studiet ble det ikke registrert snødybde på mer enn 14 cm, noe som er godt under 40 cm som er anslått til terskelverdien der ulvens bevegelser blir hemmet av snøen (Mech 1970). De første posisjonene på innsjø om vinteren kom først etter at den gjennomsnittlige døgntemperaturen var på under null grader en periode, og etter at det sannsynligvis var kommet farbar is på flere av innsjøene.

I Nord Amerika har man registrert ulvenes utstrakte bruk av frosne innsjøer, elver og dreneringsgrøfter om vinteren til forflytning (Fritts & Mech 1981, Mech & Frenzel 1971), og Mech (1994) beregnet ulvens fart til 8,7 km/t for normale forflytninger på veier, frosne innsjøer og elver, og annet åpent terreng uten dyp snø. Også Musiani med flere (1998) fant at farten ulvene hadde da de benyttet veier og frosne elver var signifikant større enn da de beveget seg i skogen. Det har også blitt registrert at ulver beveger seg langs med bekker og elver på sommerstid. I Ontario fant Joslin (1967) at ulvenes hovedruter på sommerstid gikk langs med vann og elver. Også i Minnesota og på Isle Royale beveget ulvene seg mye langs med vann sommerstid (Mech 1970). Alfa-hannens utstrakte bruk av vann-nære områder gjennom hele året ser ut til å være en typisk egenskap for ulver generelt som lever på steder med bekker, elver og innsjøer i sine revir.

## **4.6 Konklusjon**

Ulvens bevegelsesmønster viste et klart skille mellom bruken av de menneskerelaterte objektene innen hjemmeområdet (vei, bebyggelse og jordbruksareal) og de naturlig forekommende objektene myr og vann. Dette bevegelsesmønsteret var relativt stabilt gjennom året. Ulven unngikk de menneskerelaterte objektene, spesielt om dagen. Unntaket var ulvens bruk av skogsveier, som den var tilfeldig ved om sommeren og høsten, men oppsøkte både natt og dag om vinteren. De naturlige objektene benyttet ulven jevnt fordelt på døgnet eller noe mer om dagen, og antall posisjoner var som forventet ved tilfeldige bevegelser eller flere.

Etter å ha levd i et område med høy befolkningstetthet over tid, hadde ulven tilegnet seg detaljert kjennskap til den menneskelige aktivitetens lokalitet og rytme. Ut fra disse erfaringene var ulven i stand til å justere sin egen døgnrytme og bruk av hjemmeområdet til å være minst mulig overlappende med menneskenes, i både tid og rom. At ulven kun var aktiv ved bebyggelse om natten, og at den unngikk trafikkerte veier på dagtid, var tilpassninger som minimaliserte sannsynligheten for kontakt med mennesker, samtidig som ulven fikk benytte alle deler av sitt revir.

Ut fra dette konkluderer jeg at ulven var svært tilpassningsdyktig, og at den hadde tilpasset seg en nattaktiv døgnrytme for å leve i et område med mye menneskelig aktivitet. Ulvens bruk av hjemmeområdet var i høy grad betinget av de menneskelige faktorene i området. Også andre studier av ulver i områder med høy befolkningstetthet har vist at ulver unngår områder med bebyggelse og veier, samt er nattaktive som en respons på den menneskelige aktiviteten.



## 5 Litteratur

- Aronson, Å., Wabakken, P., Sand H., Steinset, O. K. & Kojola, I. 2003. Varg i Skandinavien. Statusrapport for vinteren 2001/2002. Høgskolan i Hedmark, Viltskadecenter, Grimsö forskningsstation, Vilt- och fiskeriforskningen, Oulu. *Høgskolen i Hedmark Oppdragsrapport nr. 1 – 2003*. 39 s.
- Ballard, W. B., Ayres, L. A., Gardner, C. L. & Foster, J. W. 1991. Den site activity of gray wolves, *Canis lupus*, in southcentral Alaska. *Canadian Field-Naturalist* 105(4): 497-504.
- Boitani, L. 1992. Wolf research and conservation in Italy. *Biological Conservation* 61:125-132.
- Brøseth, H., Pedersen, H.C. & Solberg, E.J. 2000. Utvikling og anvendelse av GIS-basert beslutningsverktøy i forvaltning av store rovdyr. – *NINA Oppdragsmelding* 627: 1-17.
- Ciucci, P., Boitani, L., Francisci, F. & Anderoli, G. 1997. Home range, activity and movements of a wolf pack in central Italy. *Journal of Zoology*, 243: 803-819.
- Fritts, S. H. & Mech, L. D. 1981. Dynamics, movements and feeding ecology of a newly protected wolf population in Northwestern Minnesota. *Wildlife Monographer* 80: 1-79.
- Glende, E. 2001. Ulv i Østfold – effekt på bestanden av elg og rådyr. *Cand. scient oppgave viltbiologi. Institutt for biologi og naturforvaltning, Norges Landbrukshøgskole*.
- Gustavsen, C. R. 2002. Intensivstudie av radiomerket ulv i Østfold, Norge, mai 2000-oktober 2001.-Områdebruk og forflytninger gjennom året. *Hovedoppgave. Institutt for biologi og naturforvaltning, Norges Landbrukshøgskole*.
- Harrington, F. H. & Mech L. D. 1982. Patterns of homesite attendance in two Minnesota wolf packs. S. 81-105 i Harrington, F. H. & Paquet P. C., red. *Wolves of the world: perspectives of behavior, ecology and conservation*. Park Ridge: Noyes Publishing Co.
- Joslin, P. W. B. 1967. Movements and home sites of timer wolves in Algonquin Park. *American Zoologist* 7: 279-288.
- Johansson, K. 2002. Wolf territories in Scandinavia; sizes, variability and their relation to pray density. *Examensarbete i ämnet naturvårdsbiologi. Institutionen för naturvårdsbiologi, Sveriges Lantbruksuniversitet*.

- Johnsen, S. 1947. Ulven. - S.268-288 i Føyn B. & Huus J., red. *Norges Dyreliv, pattedyr. J. W. Cappelen forlag, Oslo.*
- Karlsson, J., Sand, H., & Kjellander, P. 1999. Intensivstudier av sändarförsedda vargar under sommaren / hösten 1999. -Rapport. *Viltskadecenter, Grimsø.*
- Kavanau, J. L. & Ramos, J. 1975. Influences of light on activity and phasing of carnivores. *Amer. Natur.* 109: 391-418.
- Mech, L. D. 1970. The wolf: The ecology and behavior of an endangered species. *University of Minnesota Press*, 384 s.
- Mech, L. D. 1989. Wolf population survival in an area of high road density. *Am. Midl. Nat.* 121: 387-389.
- Mech, L. D. 1992. Daytime activity of wolves during winter in Northeastern Minnesota. *Journal of Mammalogy*, 73(3): 570-571.
- Mech, L. D. 1994. Regular and homeward travel speed of arctic wolves. *Journal of Mammalogy*, 75(3): 741-742.
- Mech, L. D. & Frenzel, L. D., JR. (red). 1971. Ecological studies of the timber wolf in northeastern Minnesota. *U.S. For. Serv. Pap. NC-52.*
- Mech, L. D., Fritts, S. H., Radde, G. L. & Paul, W. J. 1988. Wolf distribution and road density in Minnesota. *Wildl. Soc. Bull.* 16:85-87.
- Musiani, M., Okarma, H. & Jedrzejewski, W. 1998. Speed and actual distances traveled by radiocollared wolves i Bialowieza Primeval Forest (Poland). *Acta Theriologica* 43 (4): 409-416.
- Okarma, H., Jedrzejewski W., Schmidt K., Sniezko S., Bunevich A. N. & Jedrzejewska B. 1998. Home ranges of wolves in Bialowieza Primeval Forest, Poland, compared with other Eurasian populations. *Journal of Mammalogy*, 79(3): 842-852.
- Pedersen, H. C., Brainerd, S. M., Liberg, O., Sand, H. & Wabakken, P. 2003. Ulv - Bestandsdynamikk, levedyktighet og effekter av uttak. – *NINA Fagrapport 61: 89pp.*
- Persson, J. & Sand, H. 1998. Vargen; Viltet, ekologin och människan. *Spånga, Svenska Jägareförbundet 1998. 128 s.*
- Peterson, R. O. 1977. Wolf ecology and prey relationships on Isle Royale. *National Park Service scientific monographs no. 11. 209 s.*

- Potvin, F. 1987. Wolf movements and population dynamics in Papineau-Labelle reserve, Quebec. *Can. J. Zoo.*, 66: 1266-1273.
- Solberg, E. J., Sand, H., Linnell, J., Brainerd, S., Andersen, R., Odden, J., Brøseth, H., Swenson, J., Strand, O. & Wabakken P. 2003. Utredninger i forbindelse med ny rovviltmelding. Store rovdyrs innvirkning på hjortevilt i Norge: Økologiske prosesser og konsekvenser for jaktuttak og jaktutøvelse. – *NINA Fagrapport 63*: 75 s.
- St.meld. nr. 15 (2003-2004) Rovvilt i norsk natur. *Miljøverndepartementet, Oslo*.
- St.meld. nr. 35 (1996-1997) Om rovviltforvaltning. *Miljøverndepartementet, Oslo*.
- Statistisk sentralbyrå, 2004. Rovdyr skutt. 1846-2003. *Historiske tabeller og figurer*.  
[http://www.ssb.no/emner/historisk\\_statistikk/aarbok/tab-2000-10-18-01.html](http://www.ssb.no/emner/historisk_statistikk/aarbok/tab-2000-10-18-01.html)
- Vilà, C., Sundqvist, A-K., Flagstad, Ø., Seddon, J., Björnerfeldt, S., Kojola, I., Casulli, A., Sand, H., Wabakken, P. & Ellgren, H. 2002. Rescue of a severely bottlenecked wolf (*Canis lupus*) population by a single immigrant. *Proc. R. Soc. London B* (2003) 207, 91-97.
- Vilà, C., Urios V. & Castroviejo J. 1993. Observations on the daily activity patterns in the Iberian wolf. S. 335-340 i *Carbyn, L.N., Fritts S.H. & Seip D.R. 1995. Ecology and conservation of wolves in a changing world*.
- Vold, A. S. 2001. Intensiv studie av radiomerket ulv i Østfold, Norge vår/sommer/høst 2000. Områdebruk og adferd i forhold til menneskelig aktivitet og husdyrhold. *Hovedoppgave Cand.scient.thesis, IBN – NLH*.
- Wabakken, P., Aronson Å., Sand, H., Rønning, H. & Kojola, I. 2004a. Ulv i Skandinavia: Statusrapport for vinteren 2002/2003. *Høgskolen i Hedmark. Oppdragsrapport nr. 2 – 2004. 46 s.*
- Wabakken, P., Aronson Å., Sand, H., Strømseth, T. H. & Kojola, I. 2004b. Ulv i Skandinavia: Statusrapport for vinteren 2003/2004. *Høgskolen i Hedmark. Oppdragsrapport nr. 5 – 2004. 43 s.*
- Wabakken, P., Sand, H., Liberg, O. & Bjärvall, A. 2001. The recovery, distribution, and population dynamics of wolves on the Scandinavian peninsula, 1978-1998. *Can.J.Zool.* 79: 710-725.

## Vedlegg

**Vedlegg 1.** Tabell som viser antall observerte treff, simulerte treff, bruk, tilgjengelighet og seleksjon for bygg og veier, fordelt på årstid, og natt og dag.

			Bygg				Vei					
			Lav tetthet	Middels tetthet	Høy tetthet	Ekstra høy tetthet	Skogs-	Privat-	Kommunal-	Fylkes-	Riks-	Europa-
Sommer	Natt	Observert antall treff	31	156	0	0	178	281	17	123	1	14
		Simulert antall treff	177	286	18	5	229	562	108	252	210	18
		Alle peilepunkt natt sommer	3735	3735	3735	3735	3735	3735	3735	3735	3735	3735
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,0083	0,0418	0,0000	0,0000	0,0477	0,0752	0,0046	0,0329	0,0003	0,0037
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0474	0,0766	0,0048	0,0013	0,0613	0,1505	0,0289	0,0675	0,0562	0,0048
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjengelighet</i> )	0,1751	0,5455	0,0000	0,0000	0,7773	0,5000	0,1574	0,4881	0,0048	0,7778
	Dag	Observert antall treff	6	51	3	0	201	109	2	12	3	0
		Simulert antall treff	166	276	20	6	216	527	102	221	198	21
		Alle peilepunkt dag sommer	3569	3569	3569	3569	3569	3569	3569	3569	3569	3569
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,0017	0,0143	0,0008	0,0000	0,0563	0,0305	0,0006	0,0034	0,0008	0,0000
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0465	0,0773	0,0056	0,0017	0,0605	0,1477	0,0286	0,0619	0,0555	0,0059
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjengelighet</i> )	0,0361	0,1848	0,1500	0,0000	0,9306	0,2068	0,0196	0,0543	0,0152	0,0000
	Totalt sommer	Observert antall treff	37	207	3	0	379	390	19	135	4	14
		Simulert antall treff	343	562	38	11	445	1089	210	473	408	39
		Alle peilepunkt sommer	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,0051	0,0283	0,0004	0,0000	0,0519	0,0534	0,0026	0,0185	0,0005	0,0019
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0470	0,0769	0,0052	0,0015	0,0609	0,1491	0,0288	0,0648	0,0559	0,0053
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjengelighet</i> )	0,1079	0,3683	0,0789	0,0000	0,8517	0,3581	0,0905	0,2854	0,0098	0,3590
Høst	Natt	Observert antall treff	31	122	0	2	125	192	15	55	12	3
		Simulert antall treff	177	127	18	2	96	222	47	90	69	9
		Alle peilepunkt natt høst	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,0181	0,0711	0,0000	0,0012	0,0729	0,1120	0,0087	0,0321	0,0070	0,0017
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,1032	0,0741	0,0105	0,0012	0,0560	0,1294	0,0274	0,0525	0,0402	0,0052
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjengelighet</i> )	0,1751	0,9606	0,0000	1,0000	1,3021	0,8649	0,3191	0,6111	0,1739	0,3333
	Dag	Observert antall treff	6	15	3	0	76	18	0	3	3	0
		Simulert antall treff	166	170	20	2	136	318	54	124	106	13
		Alle peilepunkt dag høst	2166	2166	2166	2166	2166	2166	2166	2166	2166	2166
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,0028	0,0069	0,0014	0,0000	0,0351	0,0083	0,0000	0,0014	0,0014	0,0000
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0766	0,0785	0,0092	0,0009	0,0628	0,1468	0,0249	0,0572	0,0489	0,0060
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjengelighet</i> )	0,0361	0,0882	0,1500	0,0000	0,5588	0,0566	0,0000	0,0242	0,0283	0,0000

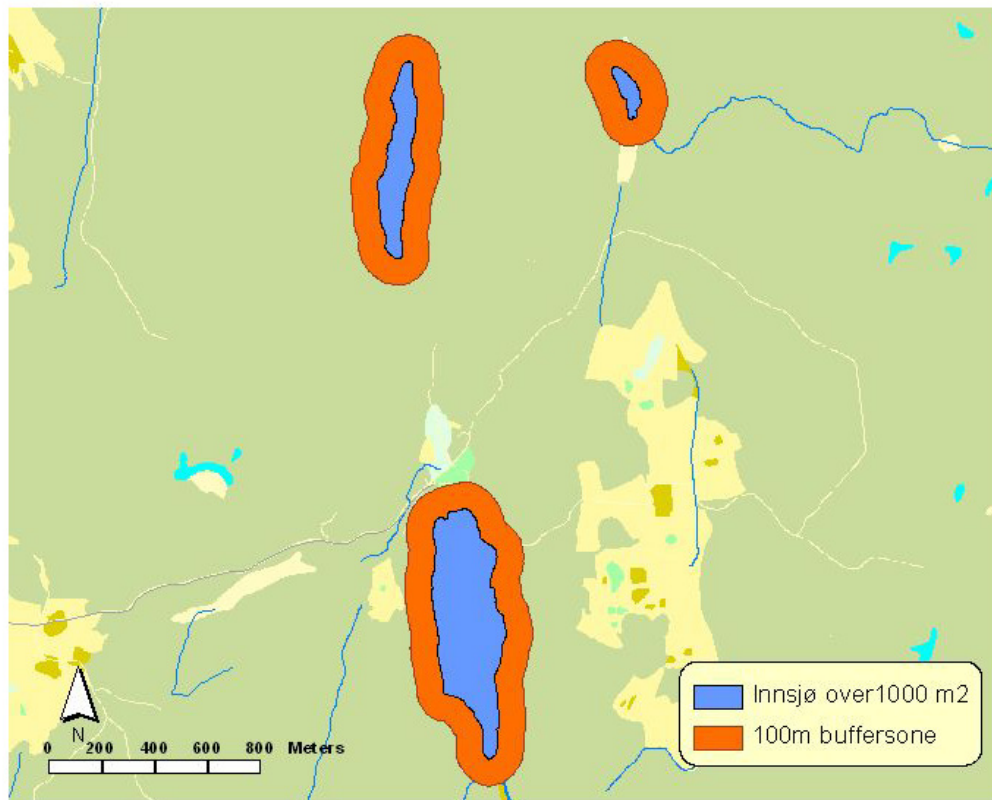


Vinter	Totalt høst	Observert antall treff	37	137	3	2	201	210	15	58	15	3
		Simulert antall treff	343	297	38	4	232	540	101	214	175	22
		Alle peilepunkt høst	3881	3881	3881	3881	3881	3881	3881	3881	3881	3881
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,0095	0,0353	0,0008	0,0005	0,0518	0,0541	0,0039	0,0149	0,0039	0,0008
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0884	0,0765	0,0098	0,0010	0,0598	0,1391	0,0260	0,0551	0,0451	0,0057
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjenglighet</i> )	0,1079	0,4613	0,0789	0,5000	0,8664	0,3889	0,1485	0,2710	0,0857	0,1364
	Natt	Observert antall treff	31	234	0	0	334	298	73	67	4	0
		Simulert antall treff	177	231	18	4	156	389	73	146	113	13
		Alle peilepunkt natt vinter	2947	2947	2947	2947	2947	2947	2947	2947	2947	2947
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,0105	0,0794	0,0000	0,0000	0,1133	0,1011	0,0248	0,0227	0,0014	0,0000
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0601	0,0784	0,0061	0,0014	0,0529	0,1320	0,0248	0,0495	0,0383	0,0044
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjenglighet</i> )	0,1751	1,0130	0,0000	0,0000	2,1410	0,7661	1,0000	0,4589	0,0354	0,0000
	Dag	Observert antall treff	6	103	3	0	323	67	3	29	10	0
		Simulert antall treff	166	281	20	6	217	531	101	184	150	19
		Alle peilepunkt dag vinter	3678	3678	3678	3678	3678	3678	3678	3678	3678	3678
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,0016	0,0280	0,0008	0,0000	0,0878	0,0182	0,0008	0,0079	0,0027	0,0000
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0451	0,0764	0,0054	0,0016	0,0590	0,1444	0,0275	0,0500	0,0408	0,0052
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjenglighet</i> )	0,0361	0,3665	0,1500	0,0000	1,4885	0,1262	0,0297	0,1576	0,0667	0,0000
	Totalt vinter	Observert antall treff	37	337	3	0	657	365	76	96	14	0
		Simulert antall treff	343	512	38	10	373	920	174	330	263	32
		Alle peilepunkt vinter	6625	6625	6625	6625	6625	6625	6625	6625	6625	6625
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,0056	0,0509	0,0005	0,0000	0,0992	0,0551	0,0115	0,0145	0,0021	0,0000
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0518	0,0773	0,0057	0,0015	0,0563	0,1389	0,0263	0,0498	0,0397	0,0048
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjenglighet</i> )	0,1079	0,6582	0,0789	0,0000	1,7614	0,3967	0,4368	0,2909	0,0532	0,0000

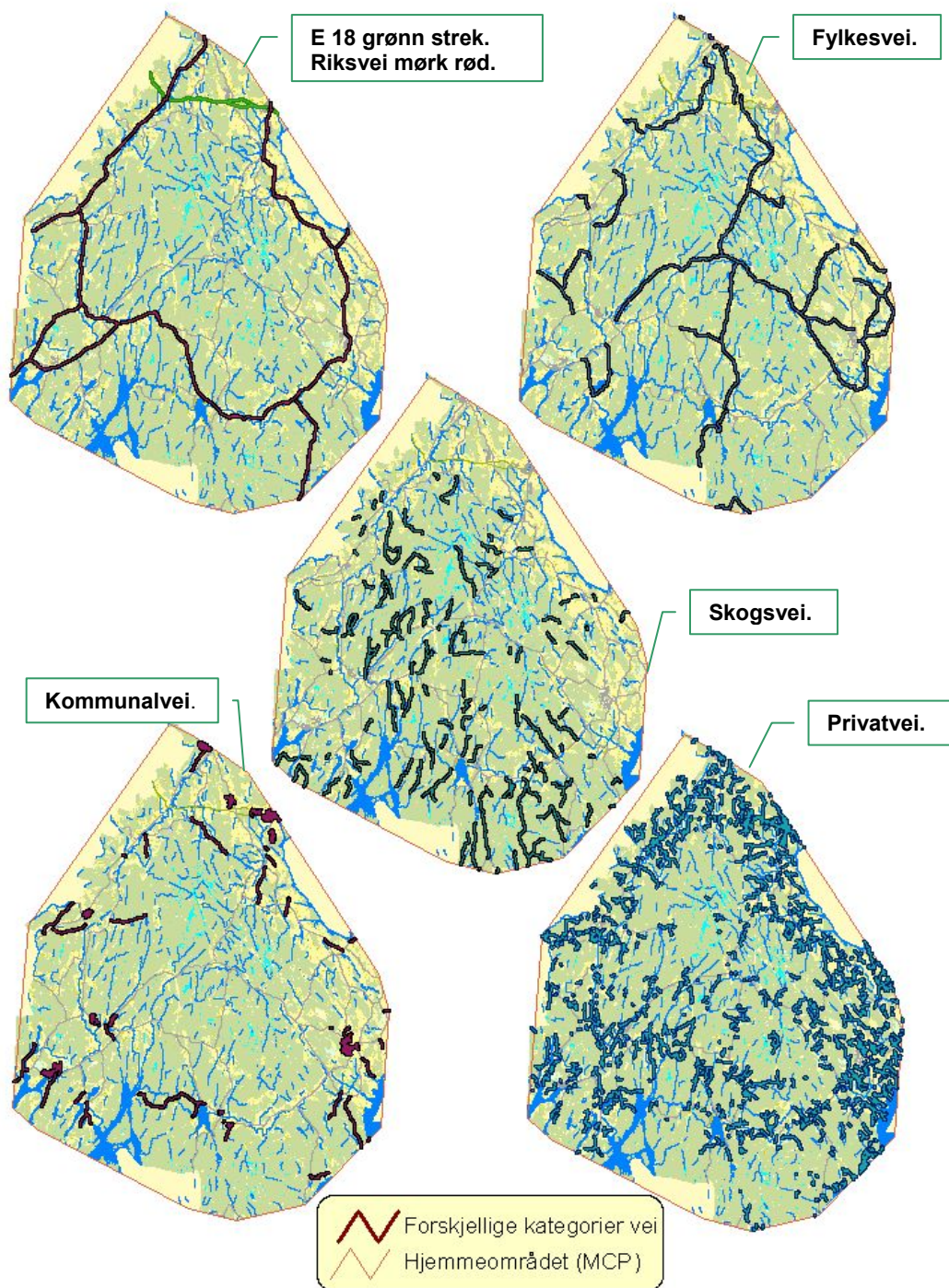
**Vedlegg 2.** Tabell som viser antall observerte treff, simulerte treff, bruk, tilgjengelighet og seleksjon for myr, vann og jordbruksareal, fordelt på årstid, og natt og dag.

			Vann					Jordbruksareal					
			Myr	Innsjø	Elv under 500 m	Elv 500-1000m	Elv over 1000m	under 20 mål	20-50 mål	50-100 mål	100-170 mål	170-250 mål	Over 250 mål
Sommer	Natt	Observert antall treff	602	76	752	404	372	375	248	231	160	82	151
		Simulert antall treff	276	262	1226	413	438	780	483	409	334	200	329
		Alle peilepunkt natt sommer	3735	3735	3735	3735	3735	3735	3735	3735	3735	3735	3735
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,1612	0,0203	0,2013	0,1082	0,0996	0,1004	0,0664	0,0618	0,0428	0,0220	0,0404
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0739	0,0701	0,3282	0,1106	0,1173	0,2088	0,1293	0,1095	0,0894	0,0535	0,0881
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjenglig het</i> )	2,1812	0,2901	0,6134	0,9782	0,8493	0,4808	0,5135	0,5648	0,4790	0,4100	0,4590
	Dag	Observert antall treff	607	42	774	303	321	336	235	154	108	42	139
		Simulert antall treff	266	266	1201	381	416	744	467	390	316	192	301
		Alle peilepunkt dag sommer	3569	3569	3569	3569	3569	3569	3569	3569	3569	3569	3569
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,1701	0,0118	0,2169	0,0849	0,0899	0,0941	0,0658	0,0431	0,0303	0,0118	0,0389
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0745	0,0745	0,3365	0,1068	0,1166	0,2085	0,1308	0,1093	0,0885	0,0538	0,0843
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjenglig het</i> )	2,2820	0,1579	0,6445	0,7953	0,7716	0,4516	0,5032	0,3949	0,3418	0,2188	0,4618
	Totalt sommer	Observert antall treff	1209	118	1526	707	693	711	483	385	268	124	290
		Simulert antall treff	542	528	2427	794	854	1524	950	799	650	392	630
		Alle peilepunkt sommer	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304	7304
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,1655	0,0162	0,2089	0,0968	0,0949	0,0973	0,0661	0,0527	0,0367	0,0170	0,0397
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0742	0,0723	0,3323	0,1087	0,1169	0,2087	0,1301	0,1094	0,0890	0,0537	0,0863
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjenglig het</i> )	2,2306	0,2235	0,6288	0,8904	0,8115	0,4665	0,5084	0,4819	0,4123	0,3163	0,4603
Høst	Natt	Observert antall treff	93	40	385	189	224	228	191	204	294	113	65
		Simulert antall treff	120	111	537	170	190	343	209	185	151	92	135
		Alle peilepunkt natt høst	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715	1715
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,0542	0,0233	0,2245	0,1102	0,1306	0,1329	0,1114	0,1190	0,1714	0,0659	0,0379
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0700	0,0647	0,3131	0,0991	0,1108	0,2000	0,1219	0,1079	0,0880	0,0536	0,0787
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjenglig het</i> )	0,7750	0,3604	0,7169	1,1118	1,1789	0,6647	0,9139	1,1027	1,9470	1,2283	0,4815

Vinter	Dag	Observert antall treff	250	103	631	306	185	134	8	10	24	14	20
		Simulert antall treff	166	152	727	228	251	458	274	250	205	129	187
		Alle peilepunkt dag høst	2166	2166	2166	2166	2166	2166	2166	2166	2166	2166	2166
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,1154	0,0476	0,2913	0,1413	0,0854	0,0619	0,0037	0,0046	0,0111	0,0065	0,0092
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0766	0,0702	0,3356	0,1053	0,1159	0,2114	0,1265	0,1154	0,0946	0,0596	0,0863
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjengelig het</i> )	1,5060	0,6776	0,8680	1,3421	0,7371	0,2926	0,0292	0,0400	0,1171	0,1085	0,1070
	Totalt høst	Observert antall treff	343	143	1016	495	409	362	199	214	318	127	85
		Simulert antall treff	286	263	1264	398	441	801	483	435	356	221	322
		Alle peilepunkt høst	3881	3881	3881	3881	3881	3881	3881	3881	3881	3881	3881
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,0884	0,0368	0,2618	0,1275	0,1054	0,0933	0,0513	0,0551	0,0819	0,0327	0,0219
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0737	0,0678	0,3257	0,1026	0,1136	0,2064	0,1245	0,1121	0,0917	0,0569	0,0830
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjengelig het</i> )	1,1993	0,5437	0,8038	1,2437	0,9274	0,4519	0,4120	0,4920	0,8933	0,5747	0,2640
	Natt	Observert antall treff	289	218	558	359	242	451	252	209	141	113	103
		Simulert antall treff	206	180	934	305	314	589	348	317	252	153	217
		Alle peilepunkt natt vinter	2947	2947	2947	2947	2947	2947	2947	2947	2947	2947	2947
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,0981	0,0740	0,1893	0,1218	0,0821	0,1530	0,0855	0,0709	0,0478	0,0383	0,0350
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0699	0,0611	0,3169	0,1035	0,1065	0,1999	0,1181	0,1076	0,0855	0,0519	0,0736
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjengelig het</i> )	1,4029	1,2111	0,5974	1,1770	0,7707	0,7657	0,7241	0,6593	0,5595	0,7386	0,4747
	Dag	Observert antall treff	698	115	809	431	367	282	228	68	48	51	39
		Simulert antall treff	264	236	1192	403	416	775	472	395	331	199	279
		Alle peilepunkt dag vinter	3678	3678	3678	3678	3678	3678	3678	3678	3678	3678	3678
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,1898	0,0313	0,2200	0,1172	0,0998	0,0767	0,0620	0,0185	0,0131	0,0139	0,0106
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0718	0,0642	0,3241	0,1096	0,1131	0,2107	0,1283	0,1074	0,0900	0,0541	0,0759
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjengelig het</i> )	2,6439	0,4873	0,6787	1,0695	0,8822	0,3639	0,4831	0,1722	0,1450	0,2563	0,1398
	Totalt vinter	Observert antall treff	987	333	1367	790	609	733	480	277	189	164	142
		Simulert antall treff	470	416	2126	708	730	1364	820	712	583	352	496
		Alle peilepunkt vinter	6625	6625	6625	6625	6625	6625	6625	6625	6625	6625	6625
		Bruk ( <i>obs/alle</i> )	0,1490	0,0503	0,2063	0,1192	0,0919	0,1106	0,0725	0,0418	0,0285	0,0248	0,0214
		Tilgjengelig ( <i>sim/alle</i> )	0,0709	0,0628	0,3209	0,1069	0,1102	0,2059	0,1238	0,1075	0,0880	0,0531	0,0749
		Seleksjon ( <i>bruk/tilgjengelig het</i> )	2,1000	0,8005	0,6430	1,1158	0,8342	0,5374	0,5854	0,3890	0,3242	0,4659	0,2863

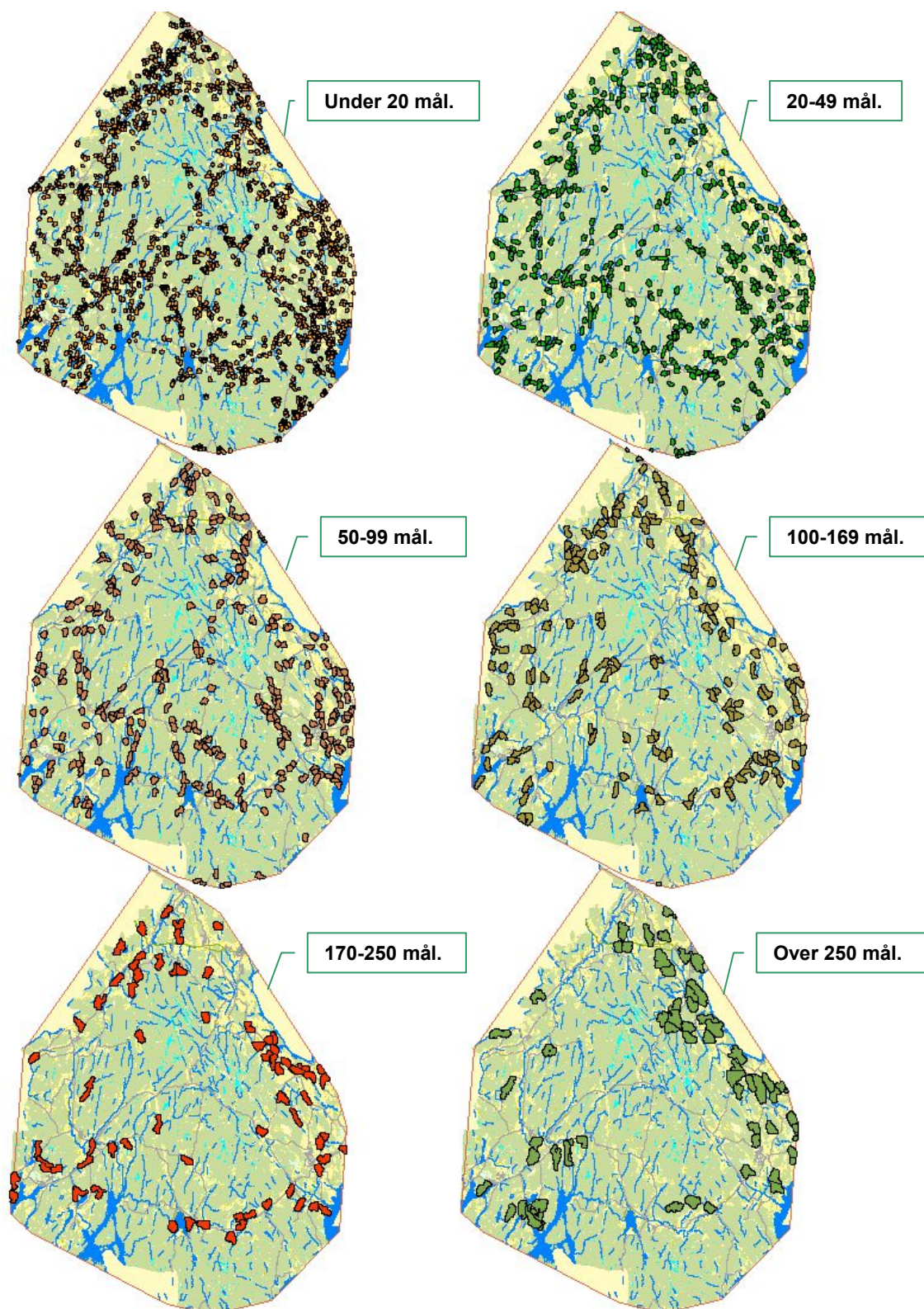


**Vedlegg 3.** Eksempel på hvordan en buffersone på 100m et tillagt rundt objektet, i dette tilfellet rundt innsjøer.

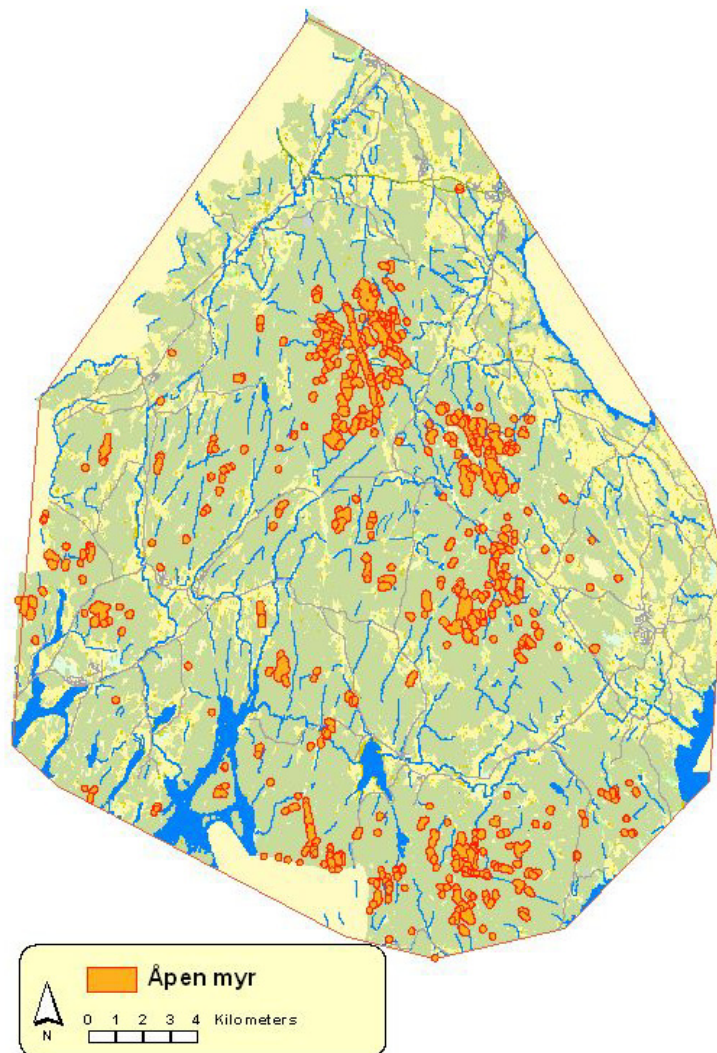


**Vedlegg 4.** Oversikt over de seks forskjellige kategoriene vei innenfor ulvens hjemmeområde, alle veiene har fått tillagt en buffersone på 100m rundt seg.



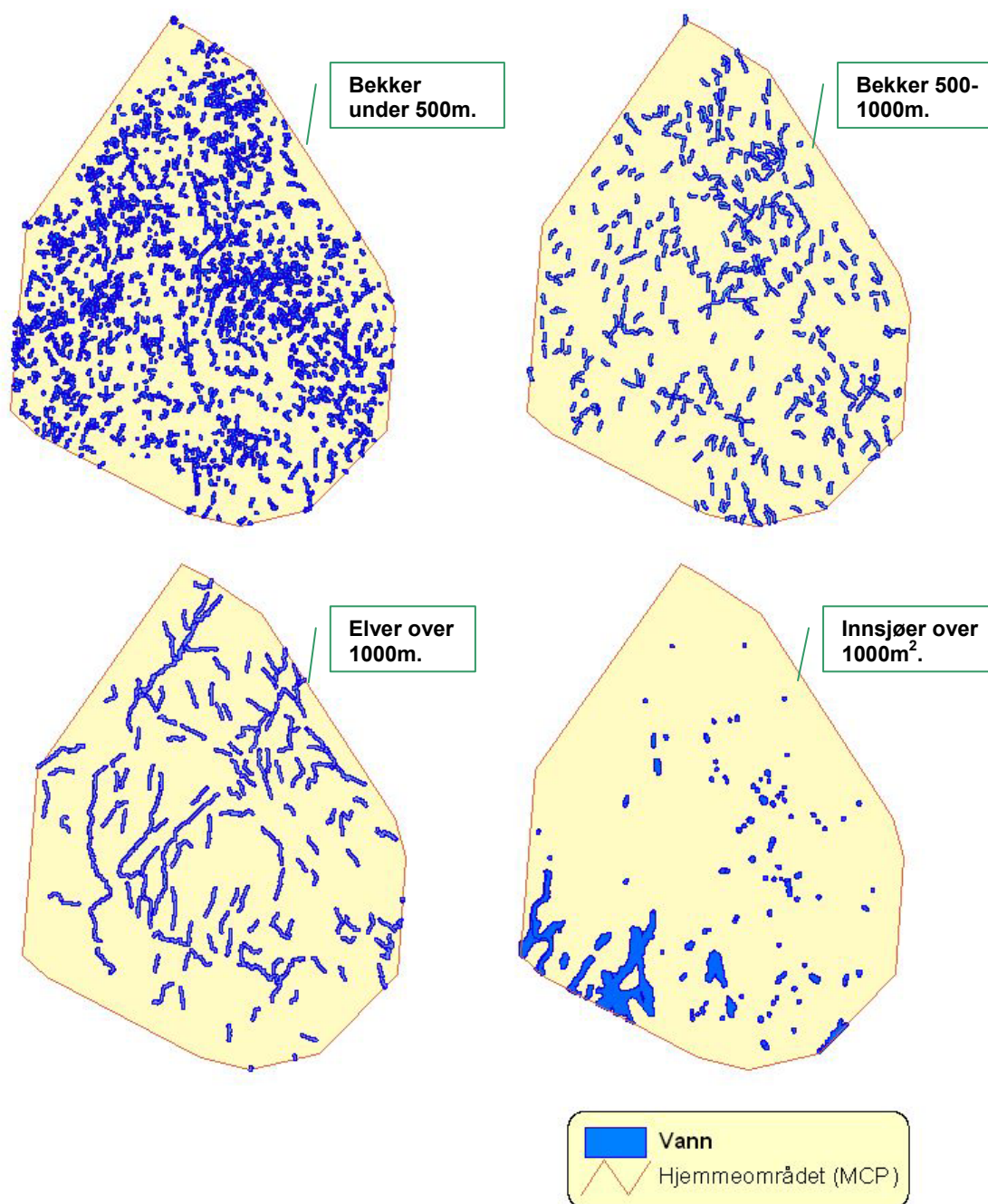


**Vedlegg 5.** Oversikt over de seks forskjellige kategoriene jordbruksareal innenfor ulvens hjemmeområde, alle jordene har fått tillagt en buffersone på 100m rundt seg.



**Vedlegg 6.** Oversikt over åpne myrer (med buffersone) i ulvens hjemmeområde.





**Vedlegg 7.** Oversikt over bekker, elver og innsjøer i ulvens hjemmeområde, alle objektene har fått tillagt en buffersone på 100m rundt seg.